



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA DE A CORUÑA

TRABAJO

FIN DE GRADO

REHABILITACIÓN ANTIGUO SANATORIO
DEL AYUNTAMIENTO
DE CESURAS

Alumno: Sánchez Brañas, Sergio

Tutor: Franco Taboada, Profesor José Carlos

Grado en Arquitectura técnica

Curso 2012- 2013

Trabajo de Fin de Grado presentado en la Escuela Universitaria de Arquitectura técnica de A Coruña, centro adscrito de la Universidad de A Coruña para la obtención del Grado en Arquitectura técnica.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

RESUMEN TFG

En este TFG se tratará la rehabilitación del sanatorio de Cesuras del arquitecto Gonzalez Villar y que data aproximadamente del año 1934.

En la actualidad y dada la fusión de los ayuntamientos de Oza de los Ríos y Cesuras, y teniendo en cuenta también el envejecimiento de la población de a zona, he pensado en la posibilidad de rehabilitar el edificio y destinarlo a un espacio de reunión institucional y público, centro cívico.

Así mismo y teniendo en cuenta que el ayuntamiento pretende acondicionar todo el recinto exterior, creando un parque y respetando las especies autóctonas y dotándolo de paseos y zonas de esparcimiento, por lo que este centro sería el complemento perfecto para las instalaciones.

Fundamentalmente lo que pretendo con esta rehabilitación, es recuperar el edificio, respetando la estructura original y sin agresiones a la composición original de este inmueble del patrimonio gallego.

Los objetivos principales son tratar de adaptar el edificio en estado de abandono a la normativa vigente actualmente (seguridad estructural, ahorro energético, accesibilidad, salubridad), así como al CTE, RITE y a las normas subsidiarias actualmente en vigor.

Dado el incipiente auge del interés por el ahorro energético debido a las últimas leyes en esta materia se incluye dentro del apartado de Memoria descriptiva y constructiva un análisis energético del edificio una vez se adoptan las medidas de actuación especificadas.

El trabajo constará de los siguientes apartados:

- Análisis histórico
- Memoria descriptiva y constructiva
- Estudio de patologías.
- Planos
- Pliego de condiciones
- Estudio de seguridad y salud
- Mediciones y presupuesto
- Conclusiones
- Fuentes documentales

ABSTRACT TFG

In this TFG is treated sanatorium rehabilitation Gonzalez Architect Caesuras Villar and dating from about 1934.

At present, given the merger of the municipalities of Oza of the Rivers and Caesuras, and taking into account the aging of the population of a region, I thought about the possibility of rehabilitating the building and put to a meeting space and institutional public, civic center.

Also taking into account that the city intends fully prepare the grounds, creating a park and respecting native species and providing it with walks and recreation areas, so that the center would be the perfect addition to the facilities.

Basically what I want with this rehabilitation is to restore the building, respecting the original structure without attacks on the original composition of this property Galician heritage.

The main objectives are trying to adapt the building had been abandoned to the current regulations (structural safety, energy conservation, accessibility, health), and the CTE, RITE and subsidiary legislation currently in force.

Given the nascent boom in interest in energy savings due to recent legislation in this area is included in the section on descriptive and constructive memory energy analysis of the building once the measures specified action.

The work will consist of the following sections:

- Historical Analysis
- Descriptive and constructive
- Study of pathologies.
- Plans
- Specification
- Health and Safety Study
- Measurements and Budget
- Conclusions
- Documentary sources

ÍNDICE GENERAL

- Análisis histórico
- Memoria descriptiva y constructiva
- Estudio de patologías
- Planos (Cuaderno formato A2 individual)
- Pliego de condiciones
- Estudio de seguridad y salud
- Mediciones y presupuesto
- Conclusiones finales
- Fuentes documentales

ANÁLISIS HISTÓRICO

Índice

1. Introducción pág.2

2. 1924. Las primeras noticias sobre la construcción del sanatorio de Cesuras pág.2

3. 1925: La organización de la Lucha contra la Tuberculosis en Galicia. El Congreso de La Toja y los Sanatorios de La Lanzada y Cesuras pág.3

4. 1926: el comienzo de la agonía del Proyecto de Cesuras. pág.5

ANÁLISIS HISTÓRICO

1 Introducción.

La tuberculosis, a pesar del descubrimiento del bacilo por Robert Koch en 1882, es la gran preocupación médica y social en Europa en el transito del siglo XIX y XX. A nivel médico esta preocupación queda marcada por el gran número de estudios especializados que sobre la enfermedad se publican en toda Europa.

A nivel social es la primera causa de mortalidad en todos los países occidentales, lo que origina las primeras propuestas de organización de la lucha a través de la iniciativa privada formando asociaciones sanitarias que buscaron el favor del Estado, y que mediante financiación externa pretendían desarrollar un fuerte dispositivo profiláctico y asistencial.

Aunque en Galicia existía el Sanatorio Marítimo de Oza, establecimiento de iniciativa estatal para tratar a niños con predisposición a contagiarse de esta enfermedad, el número de sanatorios para tratar a los enfermos era insuficiente. Así en el Congreso sobre la Tuberculosis celebrado en La Toja y Mondariz, en 1925, se toma la decisión de comenzar la construcción, con iniciativa privada, de dos sanatorios uno en La Lanzada que llega a inaugurarse en 1933 después de múltiples problemas. El otro, un sanatorio de montaña, fue diseñado en el Ayuntamiento de Cesuras, en unas montañas de altura media, tan conveniente para los enfermos pulmonares según los tisiólogos gallegos.

En 1930 Peña Novo llama la atención sobre la situación de penuria en cuanto a la construcción de los Sanatorios en Galicia. Con respecto a los sanatorios en construcción dice que «son pequeñas las esperanzas que tenemos en su pronta utilización». A pesar de todo el Sanatorio de A Lanzada pasa a depender en 1933 de la Diputación Provincial de Pontevedra, institución que en virtud del Reglamento de Sanidad Provincial de 1925 debía asistir a los Tuberculosos mediante instituciones especiales.

Este pesimismo de Peña tuvo su acierto en el caso de Cesuras que según su testimonio le falta apoyo económico y social.

La primera piedra del Sanatorio se puso en 1924, aunque sus obras comenzarían en el año siguiente, con arreglo al primer proyecto del arquitecto Rafael González Villar, pero a partir de entonces el proyecto se enfrió y solamente de vez en cuando se alzaba la voz de algún intelectual reivindicando, en diferentes medios de comunicación, la construcción del deseado edificio. Aunque tenemos noticias de que en esta parálisis de la construcción pudieron influir motivos de falta de fondos económicos, el hecho tampoco es ajeno a la nueva estructura política de la sociedad española ya que con la instauración de la República la lucha contra la tuberculosis fue considerado un problema estatal que se acompañó de un aumento considerable de los presupuestos destinados a lucha contra esta enfermedad. Así el Estado no siguió ninguna de las orientaciones que en aquel momento imperaban en Europa y Norte de América que consistían en auspiciar una asociación privada que, en última instancia, era la encargada de gestionar e invertir los recursos estatales. Sin lugar a duda influyó en esta postura la consideración de la antigua organización como Monárquica y ligada a una tradición absolutista que la Republica se dispuso a desterrar.

2 1924. Las primeras noticias sobre la construcción del Sanatorio de Cesuras.

Es difícil centrar la fecha de génesis del proyecto de la construcción de este centro sanitario debido a que la documentación de la Junta Provincial Antituberculosa de La Coruña está desaparecida. La necesidad de este centro era demandada en la prensa de la época como complemento de la labor realizada por el Dispensario Antituberculoso de Coruña. En la presentación del proyecto el arquitecto expuso un pabellón para 80 enfermos, estableciendo en el Sanatorio «habitaciones para enfermos pudientes» que posibilitaría unos ingresos económicos adecuados para tratar de mantener el centro. La primera piedra se coloca el 4 de agosto de 1924, organizándose con motivo del acto una romería a esta población, se establece el 11 de Agosto como el «Día de la Flor» en la ciudad de A Coruña.

La propuesta recabó apoyo de la prensa especialmente del Ideal Gallego, que en su número del 25 de Julio de ese año, publica un amplio reportaje titulado «La Lucha contra la tuberculosis: Por la salud y la vida de Galicia. El Sanatorio de Montaña de Cesuras» que ocupa cuatro páginas de la edición y en el que colaboran figuras de la sociedad coruñesa⁶, un amplio elenco de la sanidad local: Ramón Fernández Cid, Nieto Antúnez, José Devesa Núñez, Sánchez Mosquera, Dr. Etchevers, Marcelino Ramírez, Manuel Fraga, Galo Vaquero, Miguel Crespo, José Rof Codina. En esta justificación del proyecto no faltan figuras de la medicina nacional como José Codina Castellví, José Verdes Montenegro y figuras de la cultura Gallega como Aurelio Ribalta que en un poema titulado «Cantigas da Montaña» exalta las condiciones de salubridad de la zona de Cesuras.



Sanatorio de Cesuras, primer proyecto.

El conjunto de artículos trata de llamar la atención sobre el problema de la tuberculosis en Galicia y la urgente necesidad de crear un Sanatorio destinado a los enfermos potencialmente curables. En su texto Villar Ponte llama a la unidad de toda Galicia en el proyecto y la colaboración de las comunidades de emigrantes ya que «la emigración nos trajo y sigue trayéndonos los principales focos de contagio de la peste blanca para nuestros verdes campos paradisiacos». Este llamamiento es pronto contestado por el Centro Gallego de La Habana quien transmite al Dispensario Antituberculoso de A Coruña que «la junta de asociados acordó contribuir a la construcción de un pabellón para sus socios enfermos» al mismo tiempo que notifica que los planos diseñados por González Villar están expuestos en los salones del centro.

La búsqueda de fondos económicos va a ser una constante a lo largo de todo este período para un proyecto que para muchos era desmesurado en el gasto. Justificando ese exceso de presupuesto Marcelino Ramírez, recuerda en una colaboración periodística que si bien el presupuesto es crecido más es la pérdida económica derivada de las defunciones por tuberculosis ya que «tarde han dado en darse cuenta que los 40.000 muertos en España, representan una pérdida de dos mil millones de pesetas». En septiembre de 1924 se recibe, desde el Gobierno Central, el primer donativo oficial para la construcción del Sanatorio proveniente de los fondos de la lucha antituberculosa que asciende a 5.000 pesetas y en octubre se inicia la primera suscripción pública.

3 1925: La organización de la Lucha contra la Tuberculosis en Galicia. El Congreso de La Toja y los Sanatorios de La Lanzada y Cesuras.

A comienzos de este año surge el llamamiento oficial por parte de Villar Ponte a la unidad en torno al proyecto del Sanatorio de Cesuras «Dos provincias gallegas se hallan unidas en una trascendental propuesta. Ahora solo falta de unir las otras dos las de Ourense y Pontevedra. No estamos en el caso de entregarnos una vez más a antagonismos provincialistas y localistas» anunciando la visita de miembros del Dispensario Antituberculoso de A Coruña a Vigo y Orense tratando de buscar una solidaridad en el proyecto.

El mismo apoyo al proyecto sale de figuras de la cultura gallega como José Lesta Meis quien en su sección de El Pueblo Gallego llama «a de que nos poñamos una vez dacordo todos para un fin constructivo... a ver si desmentimos con obras aquilo de somos galegos e non nos entendemos».

Pronto llegan los apoyos, el Centro Gallego de la Habana apoya su construcción y llama a otros centros gallegos de la emigración a hacer lo mismo. Si bien este centro manifiesta que está dispuesto a colaborar con el mantenimiento de 20 camas más tarde su posición cambia y manifiesta que el pabellón, de 40 camas, «será propiedad exclusiva del Centro Gallego de la Habana y solo se podrán acoger los enfermos que por su cuenta se envíen al centro». Por otra parte se busca apoyo en los ayuntamientos locales, se convocan bailes para la sociedad coruñesa con el fin de recaudar fondos para el proyecto, o se convocan días como «el día de la Tuberculosis» o «el día de la flor» cuya recaudación iría destinada al proyecto.



Sanatorio de Cesuras, segundo proyecto.

El apoyo de los centros gallegos de la emigración al proyecto sufrió diferentes vaivenes. En 1925 diferentes medios de comunicación recogen su apoyo al proyecto, especialmente del Centro Gallego de la Habana, más tarde este apoyo se circunscribe al mantenimiento de un pabellón privado de 40 camas.

En 1926, las intenciones del Centro deben ser otras, José García Acuña crítica que «bajo la presidencia del Sr. Bouzas el centro Gallego dejó de sentir interés por el proyecto» calificando a los nuevos directivos de irresponsables y pidiéndoles que tomen ejemplo del Centro Asturiano que pretende construir uno en las montañas de Asturias con todo advierte que «con o sin el apoyo del Centro Gallego de la Habana, el Sanatorio de Cesuras tan anhelado será un hecho verdaderamente honroso para nuestra tierra». De nuevo en 1927 la idea de la emigración en la Habana cambia y proyectan construir un pabellón para tuberculosos, al mismo tiempo que abren una suscripción para construir en Galicia un Sanatorio para enfermedades en general. En 1928 se confirma el abandono del Proyecto de Cesuras por el Centro Gallego de La Habana, al mismo tiempo que sabemos que este Centro Gallego busca terrenos en la montaña para un sanatorio propio. En 1930 todavía Placido Peña Novo se lamenta de las «las dificultades que este proyecto ha encontrado en el seno de la dignísima Junta que rige los destinos del Centro Gallego». Y será en 1930 cuando de nuevo se notifique a la Junta Provincial Antituberculosa el apoyo del Centro Gallego de la Habana a este proyecto. Durante estos años solamente tenemos noticias del apoyo de otros dos centros gallegos a la construcción del centro. Dos factores importantes influyen en esta fecha en la parada del proyecto. Por una parte, el abandono del mismo por parte de las provincias de Pontevedra y Orense, la prensa recoge en ese mismo año la demanda de realizar otro sanatorio antituberculoso para las provincias de Ourense y Pontevedra, en las inmediaciones de La Cañiza. Posteriormente, el Ayuntamiento de Curtis sería otro de los que rompen la unidad del proyecto inicial al ofrecer al Centro Gallego de la Habana «terrenos donde ubicar el Pabellón Antituberculoso que esta institución se proponía sufragar».

El otro factor en contra de la construcción del sanatorio es una polémica considerada «estéril» entre el estamento médico. El tema de esta polémica eran las dudas sobre la bondad del clima de la zona elegida. Para muchos «ese movimiento por la construcción del Sanatorio de Cesuras está movido por razones sentimentales, siempre generosas, más que por razones científicas». El principal artífice de esta polémica fue un «joven médico gallego» que aparece designado en todas las crónicas como Doctor Regueral.

Desafortunadamente no hemos podido conocer más datos de este profesional sanitario aunque entre sus apoyos están Marañón, Gil Casares, Gómez Ulla, y Verdes Montenegro.

Su conferencia pronunciada en el Centro Gallego de Madrid en 1925, se convirtió en un ataque directo al dispensario antituberculoso de A Coruña cuya labor consideraba funesta, combatiendo el proyecto de Cesuras ya que el lugar no tenía las condiciones climatológicas adecuadas, por otra parte estimaba que la lucha contra la tuberculosis no debía orientarse hacia la construcción de sanatorios, sino que se necesitaba suprimir o restringir enérgicamente la emigración pero para ello se necesitaba intensificar antes el trabajo y la producción. Diversos medios periodísticos gallegos se hacen eco de su alegato que pocos meses después repite en la ciudad de A Coruña en una conferencia en la «Reunión de Artesanos» a la que contesta días después Aurelio Gutiérrez Moyano para desvirtuar los argumentos «en vista de que no lo hacía ninguno de sus colegas» calificando sus ideas de quiméricas y concluyendo que «no debe de desistirse del Proyecto de Cesuras, así de que se interese a la respetable Familia Labaca destine el edificio en construcción (actualmente suspendida) a Hospital para Tuberculosos». La conferencia de Regueral es también criticada por las Sociedades de la Emigración que ven exageración en los argumentos sobre todo cuando afirma que «muchos emigrantes vuelven a Galicia tuberculosos».



Sanatorio de Cesuras en construcción.

Otras opiniones en contra parecen encontrarse en la Facultad de Medicina de Santiago de Compostela. En 1925 se organiza el Congreso Antituberculoso Gallego en la Toja, bajo la presidencia de Gil Casares, que estaba presente en el homenaje madrileño al Dr. Regueral, y del que nacerá el Sanatorio de La Lanzada. Contra este congreso se alzan figuras emblemáticas de la Tisiología como Codina Castellví, Verdes Montenegro, Antonio Espina y Capo, y José Palacios Olmedo. Sobre este congreso manifiestan «es de lamentar que ante el problema de la tuberculosis... los catedráticos de Compostela organicen una función de fuegos artificiales... mientras que el mismo presidente, catedrático también, anuncia una conferencia sobre la herencia y el contagio, de la cual hasta podría resultar, para oprobio de la ciencia española que la tuberculosis que en todo el mundo se propaga por contagio, tiene en Galicia el capricho de propagarse por herencia». Declaran que el único fin del congreso es

«matar al sanatorio de Cesuras obra de algunos médicos coruñeses» y por ello en un oficio dirigido a la secretaria del Real Patronato contra la Tuberculosis solicitan la suspensión del Congreso.

La información rápidamente se divulga y en esas mismas fechas otro medio periodístico manifiesta «media docena de médicos gallegos que no han hecho el debido estudio del problema tratan de desprestigiar su tierra con la celebración de semejante congreso». El congreso, organizado en torno a lecciones magistrales por los invitados por la Facultad de Medicina de Santiago, no admitía comunicaciones, actitud que debió de cambiar ante el escándalo social suscitado, ya que se tuvo que escuchar al médico coruñés Enrique Hervada⁶¹ argumentando por que se debía apoyar la construcción del Sanatorio de Cesuras.

No he tenido acceso a mas referencias sobre este debate médico en los medios periodísticos disponibles, pero su trascendencia debió ser importante ya que Gil Casares se queja de la «hostilidad de que fue objeto por parte de los médicos y sosteniendo que la bandera política la había dejado en el Puente de la Toja y que al clausurarse el congreso la volvería a recoger» y que «no va a hablar científicamente por no ser este el momento oportuno y hace una distinción entre el Sanatorio de Montaña y el Marino declarándose partidario de este que es para escrofulosos y para evitar mortandad entre niños». La trascendencia de esta polémica «que nunca debía haber salido del campo científico y que perjudica la imagen social del Médico» lleva a pedir públicamente al Presidente del Colegio Médico de A Coruña «una reunión entre Cesuristas y Anticesuristas de la que salga un manifiesto oficial que nos rehabilite ante el pueblo que ve con apatía una obra que llegará a interesarle».



Sanatorio de Cesuras, entre 1930 y 1940.

En esta polémica vuelven en defensa del proyecto los médicos de Coruña y del dispensario antituberculoso. Marcelino Ramírez, director del Dispensario, ofrece una conferencia en la Sociedad «Reunión de Artesanos» en que manifiesta que la ubicación del sanatorio de Cesuras es «equiparable a las mejores de Suiza y Francia» al mismo tiempo que presenta el plan de actuación de la Junta Provincial Antituberculosa. Por otra parte se presentan en la ciudad figuras eminentes de la Tisiología con el objetivo de «intensificar la campaña higiénica y humanitaria Pro-Cesuras y a contestar en el terreno científico a ese joven médico que hace pocos días ocupó esa digna y liberal tribuna», refiriéndose a la Conferencia del Dr. Regueral en la Reunión de Artesanos, cuyos argumentos califica de «chismorrería incoordinada de mujerzuelas en plaza pública».

Dentro de la defensa de Cesuras el documento impreso más amplio con el que se cuenta es el de Codina Castellví (1925) aunque desconozco si su origen puede estar en una de sus conferencias en Coruña. La argumentación de Codina Castellví gira entre diferentes motivos, por el mismo clasificados en generales y particulares, con el objetivo de «limitar y exponer los motivos en que se debe apoyar la autorización o negación para construir el referido sanatorio». Entre los motivos generales califica el sanatorio como «arma indispensable».

Posteriormente se detiene en el número sanatorios en diversas naciones de Europa, centrándose en Irlanda y Dinamarca, «que tanto parecido tienen con Galicia por el número de habitantes y por las condiciones climatológicas», países con más sanatorios y menos mortalidad para contrarrestar el argumento principal de los que estaban en contra de la edificación en Cesuras, y por ello «se tenga y arraigue el firme convencimiento de que todas las naciones, a pesar de sus más variadas condiciones geográficas, no conciben una lucha antituberculosa nacional sin contar con el recurso del sanatorio». Sobre el factor climatológico en la cura de la tuberculosis nos recuerda que «cabe pensar en la posibilidad de que todas las naciones hayan construido sanatorios inspirados en ideas y teorías que merced a los progresos incesantes de la ciencia se reputen actualmente como falsos y desprovistos de fundamento científico, y en consecuencia se hallen hoy en situación de arrepentirse por haberlos construido y pensando tal vez en derribarlos o dedicarlos a otros fines». Para el, estas son las razones que justifican la edificación de un sanatorio: el tratamiento científico del enfermo, aspirando a su curación, la separación familiar y social del enfermo para evitar la propagación del contagio, la educación higiénica personal y social del enfermo para devolver a la sociedad y a la familia un miembro útil para el trabajo con hábitos higiénicos arraigados y no contagioso.

Entre estos motivos generales nombra otros factores, alejados del campo sanitario, que justifican la creación del Sanatorio. En primer lugar destaca el económico ya que si bien la construcción es cara «vale mucho más la vida humana», pero para él la eficiencia de la construcción está clara y su argumentación es contundente «nuestra nación se calcula que pierde anualmente, tres mil cincuenta millones de pesetas, evaluando el capital humano en 5.000 pesetas, y lo que un tuberculoso deja de ganar y gasta anualmente en otras 5.000 pesetas, a cuya enorme cifra contribuye todos los años Galicia con ciento ochenta y tres millones» de esta forma quedaba justificada la inversión económica que representaba la construcción del Sanatorio de Cesuras.

En su presentación recurre de nuevo a la comparación de Galicia con Dinamarca e Irlanda «con un censo de población análogo y que poseen proporcionalmente mayor número de sanatorios». Frente a las cifras por mortalidad de estos estados, destaca que la mortalidad en Galicia es de un uno y medio por mil, calificada como «no exagerada» pero «un poderoso motivo y, por lo tanto, un acicate que le invita a construir sanatorios».

La mala condición de las viviendas y el hacinamiento son otras de las justificaciones para la construcción del Sanatorio. La vivienda y sus condiciones «justifican a voz en grito» la construcción de Sanatorio que permitiría tan pronto se diagnostique la enfermedad, se aisle en el recinto al enfermo evitando la propagación de la enfermedad en su entorno, al mismo tiempo que inculcarle hábitos de higiene necesarios en la lucha contra la enfermedad.

Sobre los motivos locales en contra de la construcción manifiesta que «no se puede encontrar ningún motivo en contra». De las condiciones geográficas que argumentaban sus detractores nos recuerda que «el sol, con ser un excelente aliado contra la tuberculosis, no es el único, ni siquiera el principal recurso de tratamiento de la cura sanatorial, como tampoco lo es la altura, a la que tanta importancia se le dio hace algunos años». En este contexto define las características de la cura sanatorial que son: «dosificación rigurosa del reposo y ejercicio, desde la inmovilidad absoluta en cama en una lesión ósea o en una hemoptisis, hasta el ejercicio progresivo a lo Patterson, permanencia al aire libre, habitación higiénica aireada y capaz, alimentación nutritiva y rigurosamente reglamentada y vigilancia técnica constante para evitar o corregir en el acto toda clase de transgresión» con este planteamiento de cura sanatorial las condiciones climatológicas, que argumentaban sus opositores, no tenían lugar.

Su conclusión es que «está perfectamente justificado el que Galicia construya Sanatorios, queda ipso facto también justificado en tesis general, la construcción del Sanatorio de Cesuras». Desde la prensa gallega se declara que el texto de Codina refuta de forma adecuada las razones que en otros estamentos se habían manifestado en contra de la construcción del Sanatorio.

4 1926: el comienzo de la agonía del Proyecto de Cesuras.

En el proyecto de Cesuras es difícil, sin consultar la documentación de la Junta Provincial Antituberculosa y del Dispensario de A Coruña, poder conocer el verdadero papel jugado por la Facultad de Medicina en el declive de este proyecto. Gil Casares, manifiesta en 1928, que se ha desplazado a Cuba para encontrar apoyo económico para los Sanatorios de A Lanzada y Cesuras, manifestando un apoyo indirecto a las tesis del Dr. Regueral cuando manifiesta que «debe restringirse en todo lo más posible la emigración». Años más tarde se vuelve a denunciar desde la prensa el oscurantismo sobre el proyecto del Sanatorio de Cesuras afirmando que a los estudiantes de la Facultad de Medicina se les ocultaba la existencia del mismo. Aun sin poder confirmarlo, en algo la Facultad de Medicina debió jugar un papel importante ya que en 1930 los licenciados de medicina de ese curso se convierten en «apóstoles de la Lanzada...apoyando con todas sus energías los trabajos iniciados por su querido profesor señor Gil Casares».

A nivel económico la recaudación de fondos para la construcción tampoco parecía caminar de forma conveniente. En 1927 González Villar presenta un nuevo proyecto de construcción con menos alturas y extensión que el primero.

A pesar de eso en 1929 la construcción sigue «de modo precario, luchando con la escasez de dinero y la indiferencia de muchos». Esta falta de apoyo oficial «por quienes deben prestarlo» lleva a los miembros del Dispensario de A Coruña a buscar posibles benefactores del proyecto así en 1929 se dirigen a D. Juan García Naveira afirmando que «cabe esperar que si se le convence de la gran importancia que supone la realización de aquella obra, acabe por auxiliarla generosamente como auxilió ya a otras».

Posteriormente, en 1930, Antonio Villar Ponte se dirige a la cantante gallega Ofelia Nieto quien, después de haber actuado en un festival en Lisboa en beneficio de la Lucha Antituberculosa donó para tal fin la cantidad de mil escudos, solicitándole que colabore de igual manera en el proyecto de Cesuras. Por otra parte los apoyos oficiales al proyecto tampoco llegaban y los poderes oficiales parecían decantarse más por el apoyo al Sanatorio de la Lanzada que era al que se dirigían las subvenciones económicas. Esta falta de recursos económicos lleva a médicos coruñeses a buscar nuevas alternativas en la financiación del Sanatorio. En este orden, Sal Lence propone la creación para el tráfico de correos de un sello cuyo valor irá destinado a la lucha contra la tuberculosis y en especial a la construcción de Sanatorios, experiencia que en Dinamarca había dado muy buenos resultados, propuesta a la que se une el médico Marcelino Ramírez quien propone un diseño artístico del sello que creía «debe contribuir a divulgar en las generaciones presentes las grandes figuras pasadas», por esto proponía que una esquina del sello estuviese impreso el plano del Sanatorio y en la otra la figura de Curros, Pondal, Rosalía, o Pardo Bazán. Pero la propuesta del sello tampoco debió salir adelante, y tiempo más tarde, de nuevo su autor, vuelve a renovar la propuesta de creación, al mismo tiempo que se muestra a favor de un seguro contra la tuberculosis para recaudar dinero en la lucha contra esta enfermedad. Mientras se generaban estas propuestas la sociedad coruñesa seguía recogiendo fondos económicos para la construcción mediante suscripciones públicas o con celebraciones especiales.

Sin lugar a dudas el debate médico y la falta de una ayuda institucional acabaron con el proyecto iniciado por los médicos del Dispensario ya que como testimonia Peña Novo los organizadores del proyecto «no tienen más auxilio que el azar de la caridad de unos cuantos espíritus elegidos que han sabido darse cuenta de la trascendencia enorme de esta obra, más si queremos que no fracase... es necesario que todos colectivamente, por medio de los organismos oficiales, e individualmente, contribuyamos a dar vida y calor a esta empresa».

En este contexto las obras del Sanatorio parecen estar paradas, de hecho la prensa gallega anuncia nuevamente, en 1926, el comienzo de las obras del sanatorio, tres meses después la prensa sigue dando testimonios de los retrasos en las obras. Para denunciar que viene «construyéndose de modo precario luchando con la escasez de dinero y la indiferencia de muchos».

Aunque la esperanza en su construcción no se perdía y anunciaban que el Sanatorio sería una realidad muy pronto. Lo cierto es que en 1933 las obras se dan por paralizadas y en 1934-35 la Diputación, haciéndose eco de una necesidad sentida, solicita al Estado la terminación de las obras del sanatorio.



Sanatorio de Cesuras, aspecto actual.

Aparte de los problemas políticos denunciados por Villar Ponte quizás el principal problema en la construcción del centro fue la escasez de recursos económicos, como manifiesta una crónica escrita a posteriori «la Coruña acometió la obra del Sanatorio de Cesuras con tan equivocado sentido de la construcción y agotando las disponibilidades en el soberbio capítulo de la cantería». La obra era necesaria pero su planificación económica parece ser que fue la principal causa del descalabro, algo que ya Peña Novo advertía antes del declive del proyecto cuando afirmaba: «hay que construir sanatorios y hospitales, pero no palacios sino edificios muy baratos, lo más barato posible, hasta hacerlos de madera, si así cuestan menos. Al planear estas edificaciones se debe tener presente que todo lo que sobra perjudica, porque en ello se va gastar lo que tendrá una más necesaria aplicación en otro capítulo del presupuesto y en tales obras sobra todo aquello que no sea indispensable».



Sanatorio de Cesuras. Aspecto actual.2.

Del segundo proyecto arquitectónico solamente se llegó a levantar un módulo que albergó en su tiempo colonias escolares. Desde 1936 el conjunto se encuentra abandonado y en ruinas. El edificio está en un estado lamentable, conservándose únicamente la fachada exterior y los muros del interior. Las escaleras y techumbres están derruidas. De ahí que este edificio modernista sea uno de los constantes elementos que, por desgracia, aporta Galicia a la «Lista Roja del Patrimonio» elaborada por la asociación Hispania Nostra dedicada a la defensa y promoción del patrimonio cultural y su entorno.

MEMORIA

Índice

1. Memoria descriptiva	pág.2
1.1 Objeto del proyecto	pág.2
1.2 Promotor	pág.2
1.3 Autor del proyecto	pág.2
1.4 Emplazamiento y estado actual	pág.2
1.5 Normativa	pág.4
1.6 Solución adoptada	pág.4
1.7 Aspectos funcionales, formales y técnicos	pág.4
1.8 Cuadro de superficies	pág.5
2. Memoria constructiva	pág.5
2.1 Demoliciones y acondicionamiento del terreno	pág.5
2.2 Excavaciones	pág.5
2.3 Cimentación	pág.6
2.4 Saneamiento	pág.6
2.5 Estructura	pág.6
2.6 Cubiertas	pág.6
2.7 Cerramientos	pág.7
2.8 Particiones	pág.7
2.9 Revestimientos	pág.7
2.10 Solados	pág.7
2.11 Sanitarios	pág.7
2.12 Fontanería y climatización	pág.7
2.13 Instalación eléctrica	pág.8
2.14 Carpintería y cerrajería	pág.9
2.15 Comunicaciones	pág.10
2.16 Ascensores	pág.10
3. Cumplimiento cte.	pág.10

Evaluación energética del edificio

MEMORIA

- **1. Memoria descriptiva.**

1.1 Objeto del proyecto.

Los ayuntamientos de Cesuras e Oza dos Ríos tienen intención de recuperar el conjunto del Sanatorio y su contorno. Además de por su alto interés arquitectónico-natural, el planteamiento nace de la necesidad de dotar a los dos ayuntamientos de un equipamiento que resuelva la creciente demanda de un espacio de interrelación público e institucional ubicado en el antiguo Sanatorio así como otro, independiente pero complementario del primero que será un gimnasio que fomente la actividad deportiva de la gente del entorno.

Las líneas de abordaje sobre tan singular arquitectura parten del respeto y la intención de recalificar lo existente además de ampliar sus competencias originales de cara a una nueva ampliación arquitectónica, que dialogará con la existente desde un lenguaje contemporáneo.

La recuperación del Sanatorio de González Villar para dotar a los ayuntamientos de espacios de reunión e intercambio institucional o públicos parece un acierto desde un punto de vista arquitectónico ya que permitiría la recuperación de la estructura original de los espacios casi sin modificar su composición permitiendo una rehabilitación respetuosa y sin agresiones sobre la composición original.

La ubicación de un gimnasio municipal parece también adecuada considerando que la intención original del parque del Sanatorio era la creación de un entorno agradable a la vista y que contribuyese al bienestar de los enfermos. Es obvio que el uso pensado no está destinado a enfermos pero las premisas de diseño del parque sí son válidas para la creación de un nuevo espacio deportivo de alta calidad que fomente el bienestar, la interacción personal y especialmente una relación física y psicológica con ese entorno natural privilegiado en la vida diaria.

1.2 Promotor.

Es promotor de las obras:

Promotores: Ayuntamiento de Cesuras y Ayuntamiento de Oza dos Ríos.

Datos ayuntamiento Cesuras:

Dirección:

Forte-Bragade, 1 (Cesuras) CP: 15391

Teléfono: 981 79 00 01 - 981 79 04 06 Fax: 981 79 01 29

Datos ayuntamiento Oza dos Ríos:

Dirección:

Lois, nº33 (Oza) CP: 15388

Teléfono: 981 79 20 00 Fax: 981 79 20 25

1.3 Autor del proyecto.

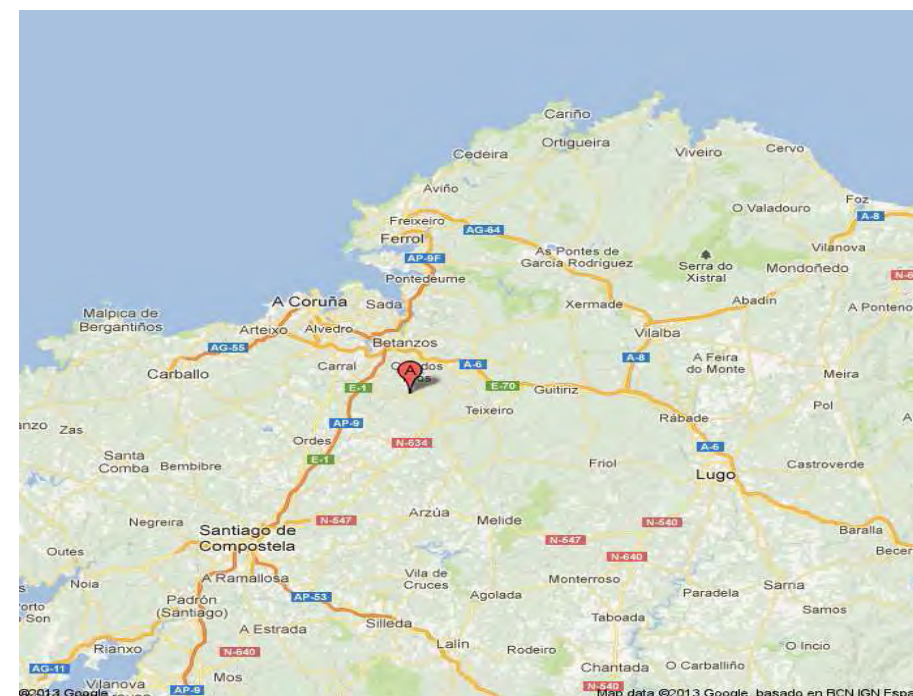
El presente proyecto TFG está redactado por el alumno Sergio Sánchez Brañas.

Dirección:

Lois, nº 38 (Oza) CP: 15380

Teléfono: 981 79 21 88 Móvil: 625 79 82 64 Correo: sergio.sanchez@udc.es

1.4 Emplazamiento y estado actual.



- **Plano Situación de ayuntamiento de Cesuras.**



- Plano parcela Sanatorio.

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN		
LG PARAXON Polígono 49 Parcela 307 001100200NH68B		
SANATORIO. CESURAS [A CORUÑA]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE SUELO (m ²)	TIPO DE FINCA
70	76.273	Parcela con un unico inmueble

- Estado actual

Se trata de un edificio de tipo aislado debido a que los solares colindantes no están actualmente edificados. La finca tiene un único acceso el cual nos permite adentrarnos en la finca de O Paraxon hasta presentarnos delante de la fachada suroeste del edificio.

Cuenta con 4 plantas, tiene un estilo arquitectónico regionalista como se puede apreciar en la foto siguiente.



Sanatorio de Cesuras, entre 1930 y 1940.

El estado de deterioro del complejo es notorio tras más de 70 años de abandono, se pueden apreciar patologías a nivel estructural en el hormigón como aparición de mohos y otros agentes debido a la exposición a las inclemencias atmosféricas. Las cubiertas están destruidas por completo y en cuanto a los muros de piedras adyacentes, que se conservarán y servirán de estructura portante para el gimnasio, decir que necesitan un proceso de reparación extenso pues la vegetación ha producido importantes lesiones. Este es un breve análisis del estado actual del edificio, en los procesos patológicos del edificio se profundizará en el apartado correspondiente de análisis de patologías.

1.5 Normativa.

Actualmente los ayuntamientos de Oza dos Ríos y Cesuras están en proceso de fusión, sin embargo no comparten normativas a nivel urbanístico; por tanto deberemos remitirnos a la normativa urbanística del ayuntamiento que tiene la propiedad del solar en el que se encuentra el inmueble, Cesuras.

A día de hoy este ayuntamiento no dispone de un planeamiento urbanístico, todavía se rige por normas subsidiarias revisadas por última vez en el año 1997. En el caso del Sanatorio se ha planteado la idea de realizar un plan especial que regule la rehabilitación del mismo.

Por otra parte es un bien catalogado por lo que tendremos que preservar los aspectos fundamentales de la arquitectura del edificio.

1.6 Solución adoptada.

La solución adoptada plantea la idea de preservar la estructura original del edificio pues como se puede observar las fotos y representaciones la estructura tiene un marcado carácter estético.

La planta baja estará destinada principalmente al acceso del personal a las distintas dependencias de almacén, su propia sala de personal; así como se aprovechará para realizar también los vestuarios y el acceso principal al gimnasio, que dotará a la zona de un enclave deportivo de alta calidad sin necesidad de desplazarse a ayuntamientos colindantes, y estará situado en la zona de los muros de mampostería adyacentes.

La planta primera, será la de acceso principal al edificio en la cual se situará el vestíbulo, oficinas de recepción; y un auditorio que dote al ayuntamiento de un lugar de reunión en donde poder organizar eventos y distintas charlas informativas.

La planta segunda se destinará a la interacción social de la población de los municipios dotándola de una sala de estar; por otro lado se dispondrá en esta misma planta de una pequeña aula de informática que acerque las últimas tecnologías a todo aquel que no tenga la oportunidad de disponer de ella en su domicilio.

La planta tercera y última altura del edificio estará destinada a oficinas de ayuda social y asesoramiento, pues es una necesidad bastante demanda en entornos rurales como los de estos municipios.

Por último mencionar que los baños de todas las plantas, así como el ascensor se dispondrán en el núcleo del edificio aprovechando una estructura de muros y huecos que se repiten en todas las plantas lo cual facilitará aperturas de huecos y bajantes con el fin de simplificar la ejecución.

1.7 Aspectos funcionales, formales y técnicos.

Como se ha mencionado anteriormente el edificio a rehabilitar ha sido diseñado por el arquitecto Rafael Antonio González Villar, y en él se puede ver un marcado estilo regionalista propio del autor.

Antes de analizar otro tipo de aspectos vamos a definir las características del estilo arquitectónico regionalista

pues es de gran importancia a la hora de entender el edificio.

La arquitectura regionalista es una corriente arquitectónica que aparece en España en un periodo que comprende finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Corre pareja a otras corrientes historicistas en las que se emplean, a modo de recuerdo evocador, modelos arquitectónicos del pasado. En muchos casos es entendido como un historicismo localista.

Se caracteriza por plasmar arquitectónicamente una característica estética de un lugar. A comienzos de siglo XX la arquitectura española se encontraba en pleno debate de elegir un estilo arquitectónico que diera una identidad nacional. Entre estos debates existían ejemplos de arquitecturas que buscaban igualmente la identidad de las regiones de España. La tendencia dominante de esta corriente se mostró durante el primer cuarto del siglo XX y finalizó con la Guerra Civil española.

Teniendo en cuenta estas premisas del estilo que definimos, no es descabellado pensar que el arquitecto quiso entender el edificio como una prolongación del entorno del que se ve rodeado y buscar una armonía con los edificios del enclave en que se rodea, por otro lado también se aprecian influencias del Art Nouveau propio de Bélgica en el cual la estructura cobra importancia como elemento estético. Es obvio viendo las distintas imágenes del edificio que el señor González Villar quiso que el principal elemento estético a la par que funcional del edificio fuese la estructura.

Una vez se analizan todos estos factores en la actuación que se propone se llevará a cabo principalmente una labor de conservación y rehabilitación de la estructura existente, en la que prevalecerá la estructura como elemento fundamental, en el interior se intentará dar un aspecto contemporáneo pero que no desentone con la estética exterior del edificio creando un conjunto respetuoso con la idea original y al mismo tiempo que permita adaptarse a los aspectos modernos de la arquitectura actual como el aprovechamiento de los grandes huecos que nos ofrece la fachada para invadir el espacio interior de luz natural sin necesidad de un excesivo coste en iluminación artificial.

Para lograr este fin como se podrá observar en los documentos gráficos, se dispondrán carpinterías similares al muro panel que darán un aspecto moderno y al mismo tiempo aligeran lo recargado de la estética del edificio sin modificarla, en el interior se optará por la tabiquería ligera de cartón-yeso decantándonos por trasdosados que den un mayor aislamiento acústico como térmico al interior y particiones de carácter técnico que nos permitan incluir las instalaciones en sus interior. Optamos por la tabiquería de cartón-yeso también porque proporciona una gran gama de acabados así como la propia limpieza y simplicidad de su ejecución es una característica determinante a la hora de realizar una rehabilitación de este calibre.

Para finalizar, en cuanto a la cubierta se preservará la idea original, pues observando fotos del proyecto inicial del Sanatorio se observa una clásica cubierta con pendiente y teja tradicional española con molduras decorativas en su arranque. Siguiendo esa pauta y teniendo las técnicas de ejecución avanzadas de nuestro tiempo se intentará reproducir una cubierta de similar aspecto estético y que ofrezca unas mejores características técnicas.

1.8 Cuadro de superficies.

- Planta baja:
 - Circulación: 60,80 m2
 - Cuarto limpieza: 32,74 m2
 - Archivo documentos: 54,05 m2
 - Instalaciones: 60,16 m2
 - Baño 1: 5,20 m2
 - Baño 2: 3,56 m2
 - Vestuario 1: 21,17 m2
 - Vestuario 2: 21,36 m2
 - Z. Común vestuarios: 6,11 m2
 - Vestíbulo gimnasio: 21,11 m2
 - Sauna : 16,40 m2
 - Sala Pilates: 24,49 m2
 - Sala musculación: 138,10 m2
 - SUPERFICIE ÚTIL TOTAL PLANTA: 465,25 m2

- Planta primera:
 - Zona recepción - exposición: 102,70 m2
 - Vestíbulo: 10,26 m2
 - Baño 1: 2,56 m2
 - Baño 2: 2,00 m2
 - Auditorio: 57,38 m2
 - Terraza 1: 35,91 m2
 - Terraza 2: 77,51 m2
 - SUPERFICIE ÚTIL TOTAL PLANTA: 288,16 m2

- Planta segunda:
 - Vestíbulo: 25,60 m2
 - Aula informática: 19,18 m2
 - Salón actividades: 65,10 m2
 - Baño 1: 2,56 m2
 - Baño 2: 2,00 m2
 - Terraza 1: 6,47 m2
 - Terraza 2: 13,07 m2
 - Terraza 3: 65,48 m2
 - SUPERFICIE ÚTIL TOTAL PLANTA: 190,03 m2

- Planta tercera:
 - Pasillo de espera: 26,18 m2
 - Oficina 1: 14,53 m2
 - Oficina 2: 25,71 m2
 - Baño 1: 2,82 m2
 - Baño 2: 2,96 m2
 - Terraza 1: 0,67 m2
 - Terraza 2: 0,67 m2
 - Terraza 3: 0,67 m2
 - SUPERFICIE ÚTIL TOTAL PLANTA: 74,21 m2

- 2. Memoria constructiva.

En el presente proyecto se proponen una serie de obras a realizar para la adecuación del edificio a la nueva actividad a desarrollar en el mismo. La intervención propuesta pretende ser lo más delicada y respetuosa posible, y adaptándose a criterios de bioconstrucción.

2.1 Demoliciones y acondicionamiento del terreno.

Previamente a las obras de rehabilitación se realizarán las obras de vaciado de la misma, limpiando el edificio de materiales en mal estado, desmontando algunos tabiques ligeros, los falsos techos, y algunas porciones de muros por causa de la nueva distribución, puesto que la estructura y cerramientos se encuentran en un estado óptimo. Desmontaremos las partes de la cubierta todavía sin derruir y se practicara alguna nueva perforación en los muros para abrir nuevos huecos, como puede ser la puerta de acceso desde los vestuarios del gimnasio a la sauna. Se dispondrá al desbroce de plantas y arbustos que rodean y penetran en la edificación; además se arrancarán los árboles que con el paso de los años han surgido dentro de los muros de mampostería en donde se situará el gimnasio.

En el conjunto del edificio se mantendrán las fachadas, así como los muros de carga y forjados. Por el resto se derribarán las tabiquerías, los solados y parcialmente la cubierta. Esta demolición se realizará por procedimientos manuales o mecánicos compatibles con la naturaleza de los trabajos. La retirada de los materiales de derribo se realizará mediante camiones y contenedores. Se cumplirá estrictamente todo lo contemplado en la documentación del proyecto, las normas de buena práctica de la construcción, el CTE, y la normativa sobre Seguridad y Salud.

2.2 Excavaciones.

La excavación y vaciado de las tierras a cielo abierto se hará por medios mecánicos (martillo neumático y miniexcavadora) y a mano cuando la resistencia del terreno así lo requiera, previo picado del hormigón mediante equipo de martillo hidráulico, así como apertura de zanjas para retirar el saneamiento existente y substituirlo por uno nuevo.

Para la excavación es preciso el apuntalamiento de los muros, y se cumplirá estrictamente todo lo contemplado en la documentación del proyecto, y la normativa pertinente.

2.3 Cimentaciones.

Las cimentaciones existentes son suficientes. Se hará un saneamiento de la estructura existente y consolidación cuando sea necesario

Puesta a tierra a base de cable de cobre de 35mm, colocación de arquetas y picas, todo segundo normativa y detalles de proyecto.

2.4 Saneamiento.

El esquema de cálculo de instalaciones se realiza siguiendo las indicaciones da norma DB-HS NTEISS-73, NTEISA-1973 y NTE-ISD-1974.

Bajantes de la red pluvial: Se emplearán bajantes de canalización de cobre de sección y diámetro segundo memoria de cálculo de instalaciones de saneamiento. La zona baja de la canalización se protegerá mediante una pieza de fundición.

Bajante de la red de aguas sucias: Rede vertical, canalización de polietileno (PE) insonorizado, diámetros segundo cálculo en bajantes de fecales, incluso colocación de accesorios. Red enterrada, canalizaciones de P.E. sanitario, diámetro segundo cálculo de las bajantes de fecales, incluso colocación e accesorios. Los tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias serán de P.E. sanitario, diámetros 125-160-200 e 250 (serie C/F). Todas las uniones se harán mediante soldadura con un producto adecuado.

Arquetas: Realización de arquetas de fábrica de ladrillo segundo dimensiones de proyecto, formadas por ladrillos de medio pie, recebados y bruñidos interiormente.

Colectores: Se emplearán canalizaciones de P.E. de diámetros segundo lo indicado en los planos correspondientes. Estos colectores conectarán as distintas arquetas hasta llegar a una arqueta general que conecta con la red municipal de saneamiento.

Se harán zanjas puntuales en las zonas determinadas para dotar de drenaje al edificio. Canalización de P.E. poroso en hormigón de drenaje perimetral del edificio.

2.5 Estructura.

Se conserva todo el sistema estructural del edificio, ya que se encuentra en buen estado y posee la capacidad portante necesaria para soportar as exigencias debidas al uso do edificio.

-Sistema estructural

2.5.1 Cimentación

Al no disponer del proyecto original ni de los planos de cimentación no podemos hablar con seguridad, pero podemos suponer que se trata de una cimentación formada por hormigón armado a base de vigas de atado con una losa de hormigón de gran espesor, que descansan sobre el terreno.

2.5.2 Estructura vertical

La estructura vertical está compuesta por muros autoportantes de hormigón de setenta centímetros aproximadamente, pero se trata de un espesor variable segundo la zona en la que nos encontremos, ya que pueden ir desde los 90 a los 50cm; esta estructura se combina con el uso de pilares de hormigón armado de diferentes formas poligonales, cuadrados o hexagonales, que soportarán el peso del forjado.

En lo que se refiere a la nueva estructura adyacente al edificio principal donde se situara el gimnasio estará compuesta por muros portantes de mampostería y se añadirán pilares de estructura metálica debido a exigencias del código técnico pues la luz entre muros es mayor de 6 m.

2.5.3. Estructura horizontal

La estructura horizontal está conformada en todo el edificio por losas macizas de hormigón armado que descansarán sobre los muros de carga y los pilares descritos en el apartado correspondiente a la estructura vertical.

2.2.4. Escaleras

En el edificio las escaleras se ejecutarán de nuevo partiendo de cero ; su configuración estará formada por zancas de perfiles de acero sobre los que descansarán peldaños de madera de nogal ; a su vez dispondrán de un pasamanos ,sobre balaustres de acero, que será al igual que los peldaños de madera de nogal , entre balaustres se colocarán paneles de vidrio transparente que impedirán la caída de personas por el hueco de la escalera , además al ser de vidrio transparente permitirán una óptica completa del hueco de escalera lo cual ofrece una visión estética diferente a la idea general de las antiguas escaleras.

Por otro lado las escaleras exteriores se mantendrán siguiendo el mismo principio arquitectónico que con el resto de la estructura exterior manteniendo las piezas de cantería y dado el caso se dará un material de acabado a los peldaños que cumpla con las exigencias anti deslizamiento del CTE y además tenga concordancias con el acabado exterior del pavimento de las terrazas.

2.6 Cubiertas.

Se hará una cubierta nueva, la cual intentaremos que tenga una composición similar a la prevista en un principio por el autor del proyecto, como se puede observar en alguna foto obtenida del proyecto inicial.

Habrá dos tipos de cubierta:

- Cubierta Edificio principal: Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; impermeabilización: membrana impermeabilizante monocapa adherida, formada por lámina impermeabilizante flexible y transpirable, Air 130 "REVESTECH", compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 130 g/m²; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.

- Cubierta gimnasio: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); barrera de vapor: lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-30/PE (95) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), y lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-40/G-FP (150R), totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas.

2.7 Cerramientos.

El cerramiento del edificio está formado por muros de hormigón armado con acabado de monocapa de cemento. En los muros exteriores se realizarán obras de limpieza, picando los recebos previamente, rejuntado y apertura de huecos donde sea necesario. En el interior los muros portantes serán limpiados.

Se limpiarán todos los muros con chorro de agua a presión e cepillo, sin elementos abrasivos y ejecutando la limpieza con la delicadeza y cuidados que este tipo de edificios requiere, previo picado del recebo, para aplicarle un mortero monocapa de cal en el exterior, mientras que los cerramientos del trasdós se harán en el interior con un trasdosado directo realizado con placa de yeso laminado recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 45 mm de espesor total.

2.8 Particiones.

Para la ejecución de la tabiquería interior se optó por la solución de albañilería en seco constituyendo el tabique con paneles de yeso resistentes al fuego y aislantes a base de paneles de cortiza conglomerada, lo que conlleva una mayor capacidad de aislamiento térmico y un mejor comportamiento acústico. Se tuvo en cuenta el empleo de esta tabiquería debido a su ligereza, versatilidad, manejabilidad y por la capacidad del yeso de ser un regulador higrótérmico.

Los paneles estarán fijados con una estructura metálica doblemente arriostrada.

En todos los casos se realizará el repaso de las juntas con cinta y pasta según la NTE-PTP, quedando los paramentos listos para decorar en 24 horas con pintura o alicatado, según el local en cuestión. Restando, para rematar la obra, los trabajos de grifos, carpinterías e instalaciones.

2.9 Revestimientos.

Los revestimientos exteriores de los muros se limpiarán con chorro de agua después de picar y limpiar los recebados, recebando posteriormente los paramentos con un mortero monocapa de espesor mínimo 1,5cm el acabado será a base de pinturas a base de silicatos, ecológicas, que son ignífugas, resistentes a la humedad y permeables al vapor de agua.

En los locales húmedos los paramentos se colocarán alicatados cerámicos colocados con adhesivo biológico sobre paneles de cartón-yeso. Este adhesivo biológico no altera la electricidad estática natural, no produce

emisiones radioactivas nocivas, no contiene disolventes formaldehído, es antimoho y permeable al vapor de agua sobre los tabiques de cartón-yeso.

El alicatado será desde el suelo hasta el techo, de color a definir por la dirección de obra y de piezas de 30x30 cm.

Todo colocado segundo despiece e indicaciones de la dirección facultativa.

2.10 Solados.

Zonas húmedas: Baldosa cerámica, a elegir por la dirección técnica, tomadas a capa de nivelación de 2cm con adhesivo biológico, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Humedecidas previamente las baldosas se colocarán sobre capa de adhesivo biológico disponiéndose con juntas de ancho mayor a 1mm, respectando las juntas previstas en la capa de mortero. En el cuarto de máquinas el acabado será de ferrogres antideslizante 30x30cm tomado la capa de nivelación de 4cm con adhesivo biológico.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento, para el relleno de las juntas menores de 3mm y de cemento y arena cuando la anchura sea mayor, transcurrido el tiempo de secado se eliminarán los restos de lechada y se limpiará la superficie.

En las salas de musculación y de pilates del gimnasio se colocará pavimento de PVC homogéneo de color uniforme, suministrado en losetas de 600x600x2 mm, colocado con adhesivo de contacto. O plaqueta adaptada a tal uso.

En las zonas comunes y así como en el resto de zonas salvo en la sala de actividades, se colocará solado de gres porcelánico, con coeficiente de absorción de agua E<5% (grupo BIa), de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color a elegir, para las distintas estancias, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.

En cuanto a la sala de actividades se colocará un solado a base de pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor con film de polietileno de 0,2 mm.

2.11 Sanitarios.

Serán de sanitarios de porcelana vitrificada, con cisterna que permita elegir la descarga en el caso de los inodoros. Todos los sanitarios colocados en el sanatorio serán de color blanco.

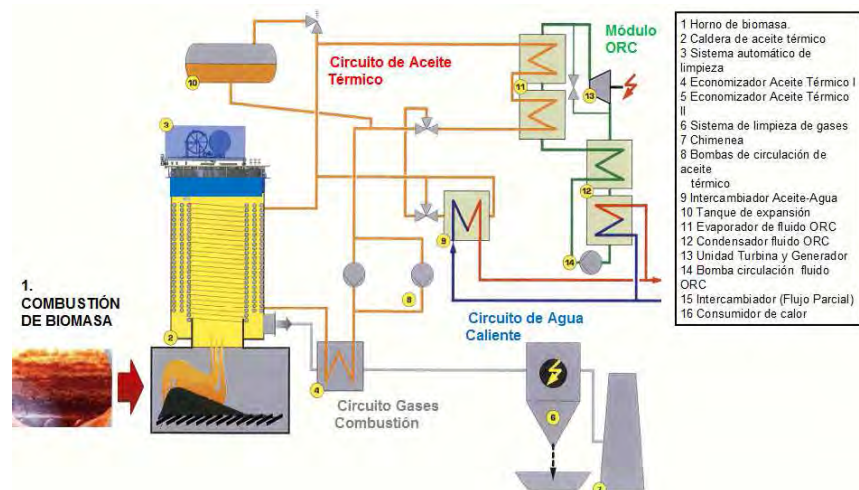
2.12 Fontanería y Climatización.

Agua fría: Desde la acometida hasta los aparatos será de polietileno PE-100. El cálculo de diámetros de las conducciones, así como del criterio de diseño, siguen las recomendaciones de la norma DB-HS, Ministerio de Vivienda.

La instalación interior, que será de polietileno reticulado, tiene su acometida en la red general del vial de acceso a la parcela. El esquema de la instalación se adjunta y ajusta a lo especificado en la DB-HS. El consumo se medirá mediante contadores situados en los cuartos habilitados para tal uso en la planta baja, desde donde parten las derivaciones pertinentes. Las derivaciones subirán por zonas comunes del edificio independientemente de otras instalaciones. La red de distribución contará en su comienzo como mínimo de una llave de paso, así como cada local húmedo.

Agua caliente: Las conducciones serán de polietileno PE-100 e irán protegidas mediante aislante térmico (Decreto 1490/75), y con los espesores necesarios. El diseño y cálculo de red están hechos con arreglo a lo especificado en el DB-HS. La producción de agua caliente se hará por medio de caldera de biomasa.

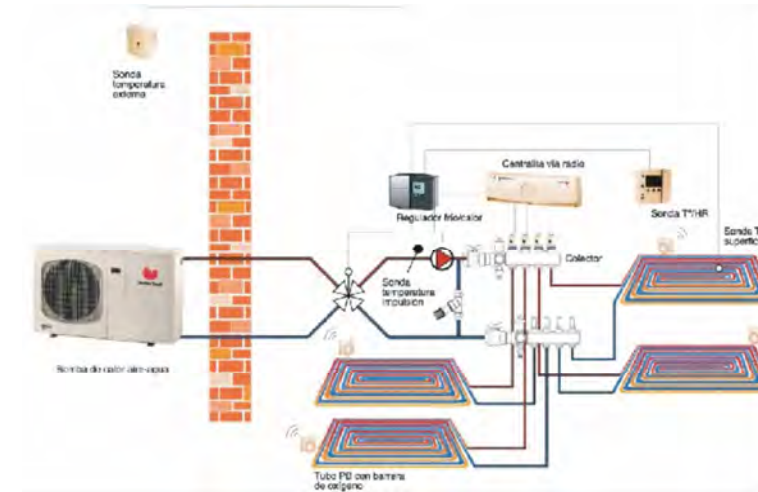
Las calderas de biomasa son equipos compactos diseñados específicamente para su uso, ya sea doméstico en viviendas unifamiliares, edificios de viviendas o comerciales, existiendo también modelos para instalaciones industriales. Todas ellas presentan sistemas automáticos de encendido y regulación e, incluso algunas, de retirada de cenizas, que facilitan el manejo al usuario. Para aplicaciones de calefacción doméstica o comercial, estos equipos son de potencia baja a media, hasta 150-200 kW. Este tipo de sistemas alcanzan rendimientos entre el 85 y 92%, valores similares a los de las calderas de gasóleo o de gas.



*(Ejemplo esquema biomasa)

Para la climatización del edificio se ejecutará un sistema de calefacción y refrigeración por techo radiante, compuesto por paneles radiantes de poliestireno (PS), con tuberías de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, con plafones metálicos, conectados a tubo de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, preaislado, de 20 mm de diámetro exterior y distribuidores.

Para lograr que el sistema pueda aportar calefacción y refrigeración se instalará una bomba de calor aire-agua la cual permitirá por medio de un circuito reversible con una válvula de 4 vías que se invierta el sentido de circulación del agua y por tanto se pase de calefactar a refrigerar y viceversa.



*Ejemplo explicativo de como funciona un sistema reversible.

2.13 Instalación eléctrica.

Instalación según los esquemas de proyecto en todo el edificio, bajo tubo de P.V.C., accesorios y mecanismos con marca y modelo a elegir por la dirección técnica. Rematado según la normativa vigente y reglamentos aplicables al uso.

Tanto para su diseño como para su cálculo se sigue la NTE-IEB “Instalaciones de Electricidad de Baja Tensión”, R.E.B.T e instrucciones complementarias, Normas UNE y las recomendaciones de UNESA e R.I.T.E.

La producción de energía eléctrica se hará a través de la red eléctrica general del municipio.

Las instalaciones en planta se trazarán teniendo en cuenta las separaciones recomendadas respecto a los conductos de telefonía, saneamiento y agua. Y todos los materiales y equipos de origen industrial que se empleen deberán cumplir las condiciones funcionales fijadas por las NTE, en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto a las normas UNE que le correspondan.

Componentes de instalación eléctrica. Características:

- Instalaciones interiores:

-Armario de distribución: Contiene los dispositivos de protección; interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del centro sociocultural, local o dependencia y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

-Circuitos interiores: Del armario de distribución parten los circuitos interiores que alimentan todos los puntos de utilización de los distintos receptores eléctricos. Todas las líneas están formadas por conductores que discurren por el interior de tubos de protección que podrán ir encajados o grapados a la pared, o bajo el solado técnico transitable y separados convenientemente de canalizaciones no eléctricas.

-Protecciones: Protecciones de aparatos y instalaciones (contra sobreintensidades), fusibles, pilas, protecciones de personas (contra descargas eléctricas), interruptor diferencial, red de tierra, elementos de control y medida (de consumo de energía), ICP y contadores.

-Fusibles: Protegen a los conductos y receptores eléctricos contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos). Están formados por una especie de conductor, el cual, al producirse el cortocircuito eleva bruscamente su temperatura, hasta alcanzar la temperatura de fusión del material, rompiendo así la continuidad del circuito eléctrico.

-Pilas: Pequeño interruptor automático. Protegen contra sobreintensidades; en el caso de sobrecarga mediante disparo térmico y en el caso de cortocircuito mediante un disparo electromagnético.

-Interruptor diferencial: Se emplea para la protección de las corrientes de defectos, protegiendo a las personas.

Se define mediante dos valores; mediante la intensidad nominal o intensidad máxima que puede pasar a través de ella sin que sufra daño o mediante la sensibilidad, que es el umbral de la intensidad de derivación para la cual el interruptor dispara

- Instalaciones especiales:

-Instalación en aseo: Estudiando la instrucción MI-BT-024, apartado 2, para las instalaciones en los aseos se tendrá en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen de prohibición: es el volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes de la bañera, baño-aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2,5 metros por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen encajados en el mismo.

Volumen de protección: es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 metro del citado volumen.

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.

Se admite por encima de este volumen interruptores de mando accionados por un cordón o cadena de material aislante no higroscópico.

En el volumen de protección no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad. Podrán instalarse aparatos de iluminación de instalación fija, preferentemente clase II de aislamiento, o, en su defecto, no presentarán ninguna parte metálica accesible y en los portalámparas no se podrán establecer contactos fortuitos con partes activas al poner o quitar lámparas. En estos aparatos de iluminación no se podrán disponer interruptores ni tomas de corriente, al menos que estas últimas sean de seguridad.

Non obstante, se admite en el volumen de protección la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a la tierra y se establezca una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores estará situado fuera del volumen de protección.

Tanto en el volumen de prohibición como en el de protección las canalizaciones se realizarán exclusivamente a base de conductores aislados colocados bajo tubos aislantes, admitiéndose para estos tanto el montaje encajado como el superficial.

-Toma de tierra: Comprende la toma de tierra desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masa metálicas.

La instalación se realizará por un instalador debidamente autorizado por el Ministerio de Industria, el cual se adaptará en todo momento a lo especificado en el presente proyecto y a todo lo que dispone para este tipo de instalaciones el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normas específicas.

Se prevé según la NTE-IEP "Instalaciones de Electricidad Puesta a Tierra" y la NTE-IEB "Instalaciones de Electricidad Baja Tensión" las líneas verticales de puesta a tierra. Los elementos que se conectarán a la puesta a tierra serán: la instalación de antena colectiva de TV y FM, los enchufes eléctricos en cuartos húmedos, las instalaciones de fontanería, calefacción y agua caliente, depósitos, así como las armaduras de muros y soportes de hormigón.

Las líneas verticales y puesta a tierra se unirán mediante una arqueta de conexión con la línea enterrada de puesta a tierra cuyo trazado, así como la situación de las arquetas figura en el plano correspondiente. Mientras que las picas de puesta a tierra en el caso de ser necesarias para completar la instalación serán de acero recubiertas de cobre de 14,20 mm de diámetro exterior como mínimo y conductor de unión de cobre de 35 mm² de sección, de acuerdo con la instrucción MI/MT-39. A esta se unirán todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

2.14 Carpintería y cerrajería.

La carpintería exterior estará formada por ventanas oscilobatientes de material de P.V.C con cercos sin carriles para persianas, ya que irán sin estas. Se respetarán las dimensiones originales de las puertas y ventanas que estaban hechas de madera. El acristalamiento estará formado por doble vidrio 6+6 mm con junta plástica.

Las puertas exteriores estarán realizadas en P.V.C al igual que las interiores, y con la geometría indicada en la memoria de carpinterías.

Las puertas de paso interiores, así como las de entrada de las diferentes estancias del edificio serán de madera y con la geometría y criterios de apertura expuestos en la memoria de carpinterías.

2.15 Comunicaciones.

Instalaciones de telefonía e interfonía: el tendido de las líneas se realizará por canalizaciones bajo tubo con posible registro y la línea general se hará a través de las zonas comunes del edificio. La separación de protección entre las instalaciones de telefonía, interfonía y otras paralelas de agua y electricidad será superior a 5cm. La instalación de telefonía cumplirá las especificaciones de la C.N.T.E.

Instalaciones de antenas de TV e FM: se resolverán de manera que la fijación del mástil no cause daños al recubrimiento de la cubierta. Las líneas de distribución irán canalizadas bajo tubo con posibilidad de registro. La antena quedará protegida por la toma de tierra. Toda instalación se realizará de acuerdo con la Ley de Antenas Colectivas y las Normas para la instalación de antenas.

2.16 Ascensores.

Se instalará un ascensor de seguridad con 4 paradas una en cada respectivo piso del edificio, este tendrá puertas automáticas y contará con 320kg de carga nominal para un máximo de 4 personas. Equipos de maniobra colectiva de subida o bajada, montaje y pruebas totalmente instalados. Prevención de transmisión de vibraciones, protección de masas metálicas con tomas a tierra. Instalado según el Reglamento de aparatos elevadores del Ministerio de Industria. La instalación deberá realizarse por personal especializado de casa fabricante, previo proyecto presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

- 3. Cumplimiento cte.

Con respecto al cumplimiento del CTE se ha especificado que tanto las instalaciones de fontanería como salubridad han sido calculadas conforme a lo especificado en el documento DB-HS, apoyándose en la herramienta de cálculo CYPE.

La información correspondiente al cumplimiento del DB-SUA y el DB-SI, que abordan las materias de accesibilidad y protección contra incendios respectivamente está reflejada en los planos delimitados para dicho fin. En los cuales se indican los ámbitos de giro y maniobra que indica el DB – SUA, y también estará reflejada las exigencias del DB-SI asociadas a la protección contra incendios.

En cuanto al DB-HE, dado que se opta por una caldera de biomasa y además se instala una bomba de calor aire-agua como se refleja en los planos y figuran entre los sistemas de energías renovables propuestos por el IDAE; se puede prescindir de la instalación de paneles solares, además de lograr cumplir las exigencias de ahorro energético ya que analizando el estudio energético adjunto podemos observar que el edificio obtendría calificación energética A. Además el edificio estaría exento de la instalación de dichos paneles por la imposibilidad de alterar la fachada del edificio dado que está catalogado.

Evaluación del Rendimiento Energético

Rehabilitación Sanatorio O Paraxon

Valores Clave

Datos generales del proyecto

Ubicación:
 Perfil Operativo Primario: Espaci... (70%)
 Fecha de Evaluación: 21/05/2013 21:22

Datos de geometría del edificio

Área bruta de la planta: **1498,48** m²
 Área de estruct. compleja: **1599,72** m²
 Volumen ventilado: **4167,27** m³
 Ratio acristalamiento: **6** %

Datos de rendimiento de la estructura

Fugas de Aire: **1.56** 1/hora
 Capacidad de calor exterior: **78.92** J/m²K

Coefficientes de transfer. Valor U [W/m²K]

Promedio Edificio Entero: **2.73**
 Pavimentos: **6.22 - 6.22**
 Externo: **0.27 - 7.67**
 Subterráneo: -
 Aberturas: **2.11 - 3.97**

Demandas específicas anuales

Energía calorífica Neta: **17.74** kWh/m²a
 Energía refrigerante Neta: **17.57** kWh/m²a
 Energía Neta Total: **35.31** kWh/m²a

Consumo de Energía: **89.56** kWh/m²a
 Consumo de Combustible: **71.99** kWh/m²a
 Energía Primaria: **129.32** kWh/m²a
 Coste de la Operación: **5.99** EUR/m²a
 Emisión de CO₂: **6.35** kg/m²a

Consumo de Energía por Fuentes

Tipo Fuente	Energía			Emisión CO ₂ kg/a
	Nombre de Origen	Cantidad kWh/a	Coste EUR/a	
Renovable	Entorno	25102	NA	0
	Bolita	68785	3783	1719
Secundario	Electricidad	34072	4770	7359
Total:		127959	8553	9079*

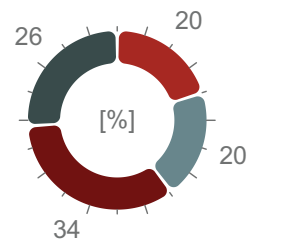
Evaluación del Rendimiento Energético

Rehabilitación Sanatorio O Paraxon

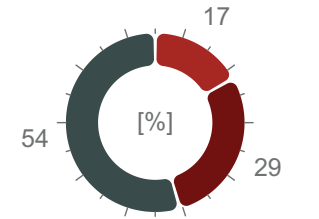
Consumo de energía por Objetivos

Nombre Destino	Energía Cantidad kWh/a	Coste EUR/a	Primario kWh/a	CO ₂ Emisión kg/a
Calefacción	25632	1434	31279	695
Refrigeración	25102	0	0	0
Generación de agua	43936	2458	53614	1192
Ventiladores	0	0	0	0
Iluminación & aparatos	33288	4660	99865	7190
Total:	127959	8553	184758	9079

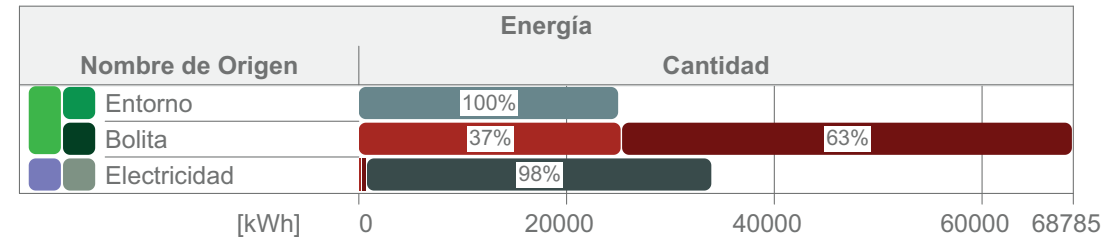
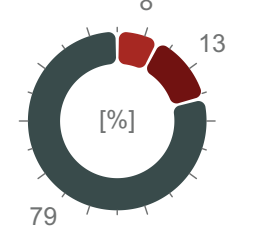
Cantidades de Energía



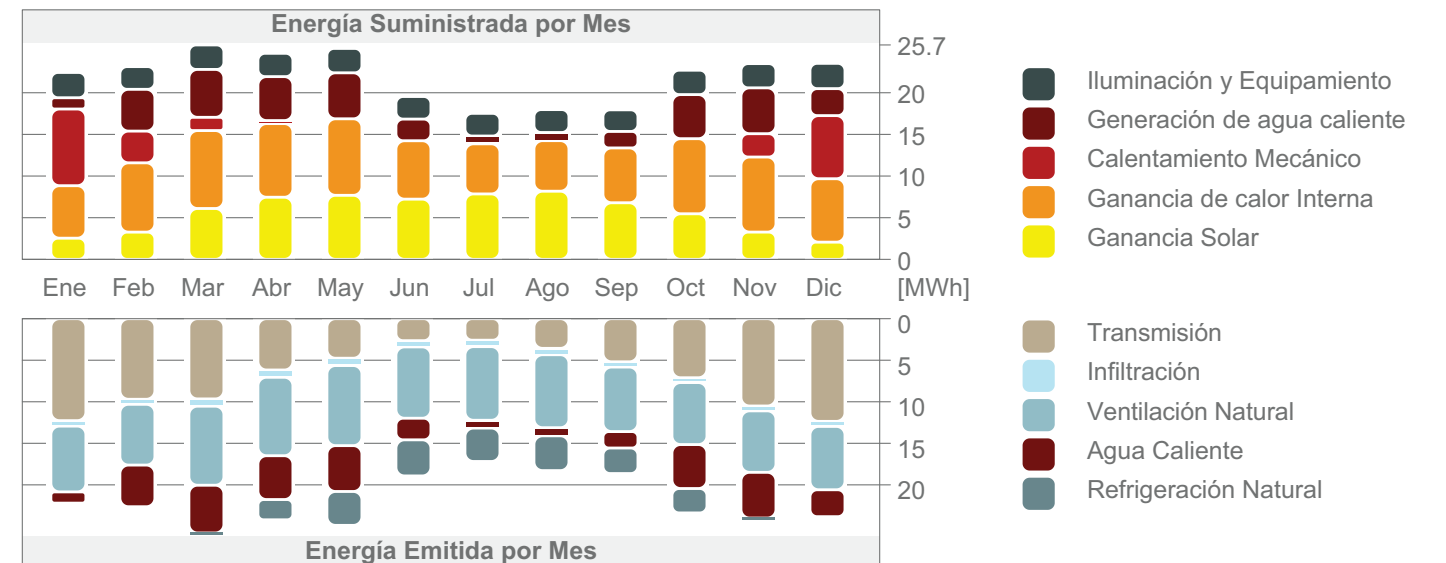
Costes de Energía



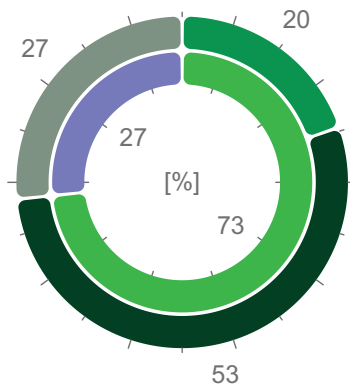
Emisión CO₂



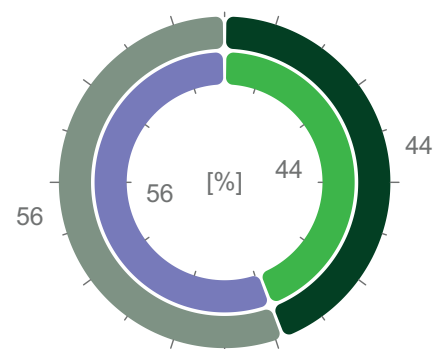
Nivel de Energía Mensual



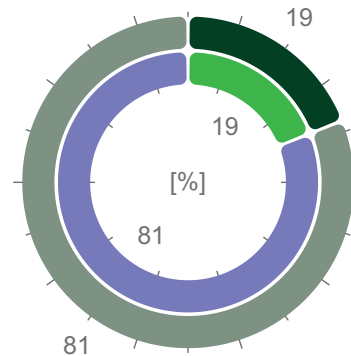
Cantidades de Energía



Costes de Energía



Emisión CO₂



* Esta cantidad de CO₂ es absorbida en un año por 0.0 hectáreas (equivalente aproximado a 1.7 pistas de tenis) de bosque tropical.

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS

Índice

1. Objeto del estudio	pág.2
2. Antecedentes	pág.2
3. Documentación aportada	pág.2
4. Introducción a las patologías detectadas en el edificio	pág.2
5. Maquinaria	pág.3
6. Fichas patologías	

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS

1 Objeto del estudio.

Estudio técnico sobre el estado de conservación y mantenimiento de un antiguo sanatorio aislado en el municipio de Cesuras (A Coruña) con motivo del proyecto de rehabilitación previsto y su adaptación como espacio de reunión e intercambio institucional o público.

Este estudio está basado en una inspección visual detallada de todos los componentes y sistemas constructivos del edificio. Su objetivo final es el de obtener una idea precisa del estado de conservación del mismo, y poder hacer una valoración de si es necesaria una diagnosis más exhaustiva, con herramientas de trabajo más especializadas. La presencia de lesiones en algún subsistema obligará a determinar el alcance y la gravedad de las mismas, así como la urgencia de intervención que se reflejará en un apartado de reparación incluido en las fichas técnicas.

Para realizar este informe se ha optado por realizar unas fichas explicativas donde se clasifican las lesiones por elemento estructural, se determinan las causas, el efecto, alcance y gravedad de las mismas, la urgencia y tipo de intervención a seguir para corregirlas.

2 Antecedentes.

Se trata de un edificio de 4 plantas construido en la época de la posguerra, la primera piedra del Sanatorio se puso en 1924, aunque sus obras comenzarían en el año siguiente, con arreglo al primer proyecto del arquitecto Rafael González Villar, pero a partir de entonces el proyecto se enfrío y solamente de vez en cuando se alzaba la voz de algún intelectual reivindicando, en diferentes medios de comunicación, la construcción del deseado edificio.

Desde 1936 el conjunto se encuentra abandonado y en ruinas. El edificio está en un estado lamentable, conservándose únicamente la fachada exterior y los muros del interior. Las escaleras y techumbres están derruidas. De ahí que este edificio modernista sea uno de los constantes elementos que, por desgracia, aporta Galicia a la «Lista Roja del Patrimonio» elaborada por la asociación Hispania Nostra dedicada a la defensa y promoción del patrimonio cultural y su entorno.



Sanatorio de Cesuras, aspecto actual.

3 Documentación aportada.

Se ha realizado un levantamiento de planos del edificio en la memoria del proyecto, ello permitirá localizar las diferentes patologías.

Como complemento y para disponer de una mayor información ver el punto “Memoria Constructiva” correspondiente a una descripción de los sistemas constructivos utilizados en esta edificación.

4 Introducción a las patologías detectadas en el edificio.

La patología constructiva estudia los problemas de deterioro, ya sean de tipo estructural o aquellas que surgen en elementos no estructurales que se presentan en edificios una vez que estos han sido construidos. Se denomina lesión al problema o deterioro, siendo el proceso patológico el conjunto de aspectos que definen cada uno de estos problemas, es decir, su origen (causa), su evolución en el tiempo y el estado actual que presenta dicha lesión.

Las causas que pueden producir lesiones se suelen agrupar en dos categorías: Directas o indirectas.

Causas Directas: Aquellas que actúan sobre un edificio provocándole lesiones.

Causas Indirectas: Aquellos defectos constructivos del edificio que favorecen a los agentes directos. Las causas directas pueden ser: Mecánicas, Físicas o Químicas.

. Mecánicas:

Son las acciones que implican un esfuerzo mecánico sobre elementos estructurales y que pueden producir deformaciones, grietas o desprendimientos. También se consideran causas Mecánicas los agentes erosivos y el uso, que provocan un desgaste de materiales.

. Físicas:

Incluyen todos los agentes atmosféricos que pueden afectar al edificio, como puede ser el caso de la lluvia, viento, cambios de temperatura, etc.

. Químicas:

Son aquellas que implican reacciones químicas con elementos del edificio. Pueden ser efecto de contaminantes ambientales, efectos de microorganismos o disolución de materiales debido al agua.

ENUMERACIÓN DE LESIONES ENCONTRADAS EN EL EDIFICIO

Lavado Diferencial:

Escorrentía superficial de aguas pluviales en paramentos verticales provocando depósitos de suciedad en su recorrido.

Erosión Mecánica:

Pérdida de volumen de material debido al desgaste producido por rozamiento.

Grietas:

Aberturas longitudinales, transversales o inclinadas en paramentos de soporte o revestimientos, de grueso superior a 2mm.

Fisuras:

Aberturas longitudinales, transversales o inclinadas en paramentos de soporte o revestimientos, de grueso inferior a 2mm.

Deformaciones:

Pérdida de forma originada por un exceso de esfuerzo mecánico.

Depósitos superficiales:

Acumulación de polvo y partículas sobre la superficie del material de soporte, que en general tienen baja adherencia.

Erosión Física:

Desgaste del material, debido a agentes atmosféricos tales como: viento, lluvia, hielo, calor, etc.

Humedad de filtración:

Proviene del exterior y penetra por pequeñas fisuras o poros. Depende de la calidad y mantenimiento de los materiales.

Humedad Accidental:

Es fruto de la ruptura del material, generalmente en zona de cubierta o de instalaciones, produciéndose manchas de carácter superficial, generalmente si la mancha es puntual se asume el deterioro "punto fijo de rotura de instalación" y si la mancha es alargada "recorrido de la instalación afectada". Será posible llegar a diferenciar este proceso patológico de cualquier otro tipo de humedad debido a la mayor cantidad de agua que se transmite.

Humedad de capilaridad:

Es la que aparece como resultado de la ascensión de agua del propio terreno por efectos del nivel freático o por la misma agua de lluvia donde el suelo carece del drenaje adecuado, permitiendo así que el único modo de liberación del agua sea su filtración por efectos de absorción del material.

Lesiones por ataques bióticos:

Totalidad de lesiones que pueden producirse por el efecto de organismos vivos, tales como: insectos (afectan en general a la madera), animales (gran acción erosiva en pavimentos), plantas (producen humedades por el riego, deformaciones por exceso de peso y filtraciones por acción de las raíces), plantas microscópicas (condensaciones debido a la acción del moho y hongos).

Lesiones por ataques abióticos:

Lesiones derivadas de la acción de agentes atmosféricos tales como degradación debido a radiación solar, humedad, acción del viento, fuego, fatiga del material, disminución de resistencias, etc.

Oxidación:

Es la transformación en óxido de la superficie de un metal en contacto con el oxígeno, es un paso previo a la corrosión y por tanto no es en principio un proceso patológico.

Corrosión:

Pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal, como consecuencia de la aparición de una pila electrolítica.

Para llevar a término de manera ordenada el informe de patologías, se ha dividido el edificio en cuatro partes, denominadas subsistemas, y que son los siguientes:

- Subsistema 1: Estructura
- Subsistema 2: Cerramientos Exteriores
- Subsistema 3: Cerramientos Interiores
- Subsistema 4: Cubierta

5 Conclusiones – valoración técnica del edificio existente.

A partir del reconocimiento técnico, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Cimentación

Las zonas de cimentación que han sufrido asentamientos se encuentran estabilizadas y por tanto no necesitan una intervención.

Estructura

Las lesiones que se han encontrado en la estructura vertical son las siguientes:

- Humedades.
- Grietas por asentamiento.
- Grietas por sobrecarga.
- Grietas por falta de traba entre muros.
- Pérdida de material en las juntas.

Se puede concluir que la estructura vertical del edificio se encuentra en un estado aceptable aunque deberá ser sometida a varias intervenciones (rejuntado, cosido de grietas, ejecución de zunchos etc.) para dejarla en un estado óptimo tras la rehabilitación.

Estructura horizontal

Las lesiones que encontramos en los forjados se repiten en todas las plantas y en las estructuras de cubierta:

- Ataque puntual de insectos (anóbidos y xilófagos)
- Ataque puntual de hongos de pudrición.
- Humedades accidentales que han deteriorado los forjados. Tras el análisis de las patologías y del sistema constructivo utilizado, la solución a adoptar será un refuerzo del forjado, manteniendo el actual.

Cerramientos exteriores

En el conjunto de las fachadas predominan lesiones de carácter leve como desprendimientos y abombamientos del material de revestimiento que afecta en gran medida a sus características estéticas y otras de carácter importante como presencia de humedades que se deberán solucionar a la mayor brevedad.

Cubierta

La cubierta presenta falta de mantenimiento, rotura de piezas, filtraciones, y obturaciones en canalones y desagües. Se procederá a su nueva construcción incluyendo forjado.

A continuación se pasa a enumerar, mediante una ficha característica identificada con una numeración, cada una de las lesiones que afectan estos subsistemas. Dichas fichas se encuentran ligadas a una documentación gráfica (fotos) realizada con la finalidad de representar estas lesiones para facilitar su identificación en la identificación.

DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Humedad producida por filtración:** Se produce de manera sistemática en todo el edificio.
- **Ensuciamiento por lavado diferencial y por depósitos:** Ambas se reproducen en todo el edificio debido a la ausencia de un cerramiento y carpinterías que delimiten los espacios.
- **Eflorescencias:** Consecuencia de las humedades producidas en el edificio.

FICHA Nº1

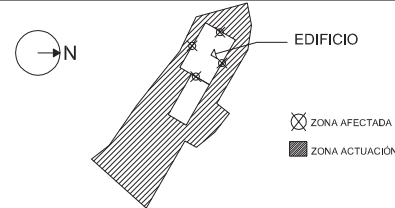


FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

- Subsistema 1: Estructura
- Subsistema 2: Cerramientos exteriores

MATERIALES AFECTADOS:

- Hormigón armado. (Estructura)
- Mortero de cemento. (en revestimientos)

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE.....
- OESTE.....
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	a) HUMEDAD: - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/>	a) DEFORMACIONES: - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/>	a) EFLORESCENCIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - OTRAS ESPECIES..... <input type="checkbox"/>
	b) SUCIEDAD: - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/>	b) GRIETAS: - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/>	d) EROSIÓN: - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF..... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>
	c) EROSIÓN ATMOSF.: - VIENTO..... <input type="checkbox"/>	c) FISURAS.: - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/>	
		d) DEPRENDIMIENTOS..... <input type="checkbox"/>	
		e) EROSIÓN..... <input type="checkbox"/>	

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	a) MECÁNICAS: - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/>	a) FASE DE PROYECTO: - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/>
	b) FÍSICAS: - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/>	b) ERRORES DE EJECUCIÓN: - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/>
	c) QUÍMICAS.: - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/>	
	d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/>	e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

- Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:
- Archivos del propio edificio.
 - Época de construcción de la estructura.
 - Aspectos histórico-artísticos.
 - Agresividad ambiental del entorno.

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

Se eliminarán todos los depósitos , así como se llevará a cabo una limpieza exhaustiva tanto de las humedades como de las eflorescencias , para posteriormente durante el proceso de rehabilitación del edificio aislar el interior del exterior subsanando la posibilidad de cualquier filtración debida a puentes térmicos , también se dotará al hormigón de una pintura hidrofugante que impida el paso de agua pero por la contra permita la libre circulación de vapor de agua y otros gases que puedan deteriorar la construcción.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:
- Durante la rehabilitación se aislará adecuadamente el interior del edificio evitando la filtración y posterior reaparición de los procesos anteriormente descritos.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO:
- Supervisión cada 6 meses- 12 meses de la posible existencia de filtraciones o aparición de posibles humedades.

DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Pátinas de envejecimiento:** Debidas a la propia edad del pétreo.(En todo el muro de mampostería exterior)
- **Costras bióticas:** Estas costras están generadas por la acción de diferentes organismos como líquenes o musgos.(En todo el muro de mampostería exterior)
- **Eflorescencias:** Consecuencia de la exposición al agua de lluvia de los muros.

FICHA Nº2

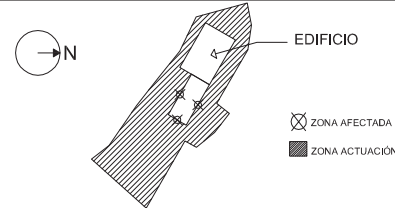


FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

Subsistema 3: Cerramientos exteriores

MATERIALES AFECTADOS:

Pétreos. (Muro mampostería exterior)

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE
- OESTE
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	a) HUMEDAD: - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/>	a) DEFORMACIONES: - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/>	a) EFLORESCENCIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/>
	b) SUCIEDAD: - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input type="checkbox"/>	b) GRIETAS: - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/>	d) EROSIÓN: - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF..... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>
	c) EROSIÓN ATMOSF.: - VIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>	c) FISURAS.: - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/>	e) EROSIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/>
		d) DEPRENDIMIENTOS..... <input type="checkbox"/>	
		e) EROSIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/>	

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	a) MECÁNICAS: - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/>	a) FASE DE PROYECTO: - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/>
	b) FÍSICAS: - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/>	b) ERRORES DE EJECUCIÓN: - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/>
	c) QUÍMICAS.: - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/>	e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>
	d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/>	

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:

- Análisis del entorno.
- Contaminación ambiental.
- Aspectos histórico-artísticos.
- Agentes y mecanismos de deterioro.

(Todos estos parámetros se engloban basicamente en un análisis del entorno y un análisis de la construcción.)

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

La restauración de elementos pétreos se divide en las siguientes actuaciones:

- 1.Limpieza.La intervención sobre los materiales pétreos comienza por la liberación de la superficie de las rocas de suciedades y elementos extraños. Lo mismo hay que hacer con sus poros.
- 2.Consolidación.El proceso de consolidación de los materiales pétreos tiene la finalidad de devolver o aumentar la cohesión de los componentes de las piedras que la han perdido o visto reducida. La consolidación superficial de las piedras engloba a los procedimientos que están destinados a restablecer la firmeza de los elementos pétreos que debido a los procesos de alteración y degradación se han convertido en una masa de partículas pulverulentas con poca aglutinación.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:

- Durante la rehabilitación se llevarán a cabo las actuaciones indicadas de limpieza y consolidación que serán detalladas en la memoria constructiva.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- El mantenimiento debe incluir revisiones periódicas de las construcciones y el control de los factores de alteración de las piedras. Se deben controlar drenajes de agua de las cornisas, las terrazas y de cualquier otro lugar donde haya paso de humedades.

DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Putrefacción:** Debidas a la exposición de la madera a agentes atmosféricos , ataque de hongos , insectos y a la falta de tratamientos protectores.(Todas las carpinterías)
- **Desprendimientos :** Debidos a la exposición a los agentes atmosféricos , a la vegetación y otras lesiones secundarias.

FICHA Nº3

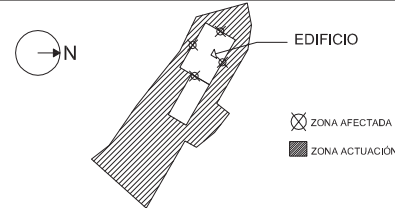


FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

Subsistema 3: Cerramientos exteriores

MATERIALES AFECTADOS:

Madera. (Carpinterías)

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE.....
- OESTE.....
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) HUMEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/> b) SUCIEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input type="checkbox"/> c) EROSIÓN ATMOSF.: <ul style="list-style-type: none"> - VIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) DEFORMACIONES: <ul style="list-style-type: none"> - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/> b) GRIETAS: <ul style="list-style-type: none"> - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/> c) FISURAS.: <ul style="list-style-type: none"> - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/> d) DEPRENDIMIENTOS..... <input checked="" type="checkbox"/> e) EROSIÓN..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) EFLORESCENCIAS..... <input type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: <ul style="list-style-type: none"> - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - XILÓFAGOS..... <input checked="" type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) EROSIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF.... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input checked="" type="checkbox"/>

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) MECÁNICAS: <ul style="list-style-type: none"> - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/> b) FÍSICAS: <ul style="list-style-type: none"> - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input type="checkbox"/> c) QUÍMICAS.: <ul style="list-style-type: none"> - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) FASE DE PROYECTO: <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input checked="" type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/> b) ERRORES DE EJECUCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input checked="" type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/> e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:

- Análisis del entorno.
- Contaminación ambiental.
- Aspectos histórico-artísticos.
- Agentes y mecanismos de deterioro.

(Todos estos parámetros se engloban basicamente en un análisis del entorno y un análisis de la construcción.)

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

Dado el grave estado de deterioro de las carpinterías existentes , se sustituirán por otras que cumplan con las características técnicas que requiere tanto por el conjunto de agentes a los que se verán expuestas como por la entidad histórica y patrimonial del edificio.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:

- En el proceso de rehabilitación del edificio se sustituirán las carpinterías del edificio por unas nuevas según se especifique en la memoria del proyecto..

ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- Supervisión cada 6 meses- 12 meses de la posible existencia de filtraciones o aparición de posibles humedades.

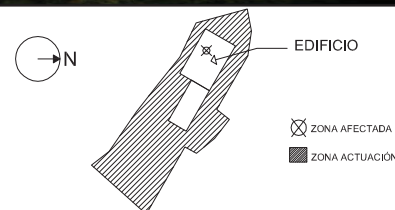
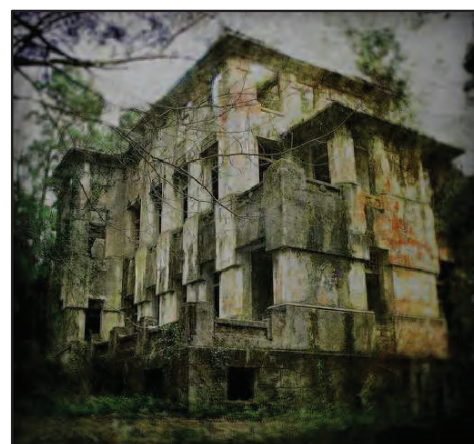
DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Desprendimiento recubrimiento inferior :** Forjado de la zona suroeste del edificio.
- **Oxidación armaduras:** Forjado de la zona suroeste del edificio.

FICHA Nº4



SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) HUMEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/> b) SUCIEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - DEPÓSITO..... <input type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input type="checkbox"/> c) EROSIÓN ATMOSF.: <ul style="list-style-type: none"> - VIENTO..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) DEFORMACIONES: <ul style="list-style-type: none"> - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/> b) GRIETAS: <ul style="list-style-type: none"> - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/> c) FISURAS.: <ul style="list-style-type: none"> - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/> d) DEPRENDIMIENTOS..... <input checked="" type="checkbox"/> e) EROSIÓN..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) EFLORESCENCIAS..... <input type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: <ul style="list-style-type: none"> - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input checked="" type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) EROSIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF.... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) MECÁNICAS: <ul style="list-style-type: none"> - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/> b) FÍSICAS: <ul style="list-style-type: none"> - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input type="checkbox"/> c) QUÍMICAS.: <ul style="list-style-type: none"> - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) FASE DE PROYECTO: <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input checked="" type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/> b) ERRORES DE EJECUCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input checked="" type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/> e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

- Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:
- Archivos del propio edificio.
 - Época de construcción de la estructura.
 - Aspectos histórico-artísticos.
 - Agresividad ambiental del entorno.

NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

Subsistema 1: Estructura.

MATERIALES AFECTADOS:

Hormigón.
Acero.

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE.....
- OESTE.....
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

En primer lugar se pasivaran las armaduras para evitar que la oxidación continúe y acabe en corrosión , en segundo lugar se recubrirá de nuevo las armaduras a ser posible con un mortero epoxi que asegure la buena cohesión con el hormigón existente y aisle las armaduras de nuevos ataques.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:

- Se llevarán a cabo las labores de reparación indicadas que conllevan pasivación de armaduras y nuevo recubrimiento.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- Periódicamente se realizará una inspección, observando el estado de la protección contra la corrosión (pintura u otra protección o revestimiento) y contra el fuego de los elementos metálicos, en caso de ser necesario se procederá a una reparación o repintado. Se revisarán en particular las uniones soldadas, atornilladas, etc.

DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Humedad producida por filtración:** Se produce de manera sistemática en todo el edificio.
- **Ensuciamiento por lavado diferencial y por depósitos:** Ambas se reproducen en todo el edificio debido a la ausencia de un cerramiento y carpinterías que delimiten los espacios.
- **Eflorescencias:** Consecuencia de las humedades producidas en el edificio.
- **Desprendimiento de revestimiento techo:** En todo el edificio por falta de mantenimiento y humedades.

FICHA Nº5

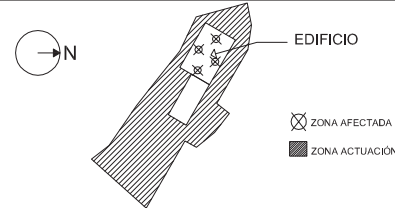


FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

Subsistema 3: Cerramientos interiores

MATERIALES AFECTADOS:

Hormigón armado (forjado).
Revoco de mortero de cemento(techo).
Tabiques de rasilla cerámica (particiones interiores)

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE.....
- OESTE.....
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) HUMEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/> b) SUCIEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) EROSIÓN ATMOSF.: <ul style="list-style-type: none"> - VIENTO..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) DEFORMACIONES: <ul style="list-style-type: none"> - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/> b) GRIETAS: <ul style="list-style-type: none"> - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/> c) FISURAS.: <ul style="list-style-type: none"> - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/> d) DEPRENDIMIENTOS..... <input checked="" type="checkbox"/> e) EROSIÓN..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) EFLORESCENCIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: <ul style="list-style-type: none"> - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) EROSIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF.... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) MECÁNICAS: <ul style="list-style-type: none"> - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/> b) FÍSICAS: <ul style="list-style-type: none"> - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) QUÍMICAS.: <ul style="list-style-type: none"> - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) FASE DE PROYECTO: <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/> b) ERRORES DE EJECUCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/> e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

- Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:
- Archivos del propio edificio.
 - Época de construcción de la estructura.
 - Aspectos histórico-artísticos.
 - Agresividad ambiental del entorno.

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

Se eliminarán todos los depósitos, así como se llevará a cabo una limpieza exhaustiva tanto de las humedades como de las eflorescencias, para posteriormente durante el proceso de rehabilitación del edificio aislar el interior del exterior subsanando la posibilidad de cualquier filtración debida a puentes térmicos, también se dotará al hormigón de una pintura hidrofugante que impida el paso de agua pero por la contra permita la libre circulación de vapor de agua y otros gases que puedan deteriorar la construcción.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:

- Durante la rehabilitación se aislará adecuadamente el interior del edificio evitando la filtración y posterior reparación de los procesos anteriormente descritos.

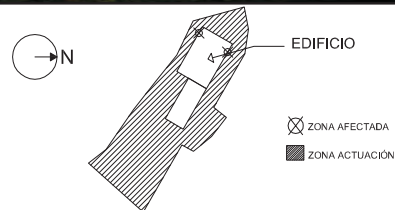
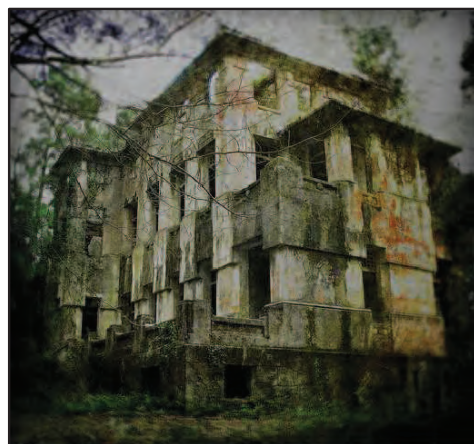
ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- Supervisión cada 6 meses- 12 meses de la posible existencia de filtraciones o aparición de posibles humedades.

DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
 - **Localización:** O Paraxón
 - **Municipio:** Cesuras
 - **Provincia:** Coruña
 - **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
 - **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
 - **Proyección:** 1922-1924
 - **Construcción:** 1927-1936

FICHA Nº6



IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Pátinas de envejecimiento:** Debidas a la propia edad del pétreo.(En todo el muro de mampostería exterior)
 - **Costras bióticas:** Estas costras están generadas por la acción de diferentes organismos como líquenes o musgos.(En todo el muro de mampostería exterior)
 - **Eflorescencias:** Consecuencia de la exposición al agua de lluvia de los muros.
 - **Erosión alveolar:** Desgaste del material pétreo debido a la erosión eólica y de lluvias.

FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN

- ALTO.....
- MEDIO
- BAJO

DETERIORO

- MUY GRAVE.....
- GRAVE
- MEDIO
- LEVE
- MUY LEVE

PERIODICIDAD

- ELEMENTO.....
- EDIFICIO
- EPOCA ESTIB.....
- EPOCA HUMED.....

LOCALIZACIÓN

- VERTICAL.....
- HORIZONTAL
- INTERIOR.....
- EXTERIOR

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

Subsistema 3: Cerramientos exteriores

MATERIALES AFECTADOS:

Pétreos. (Balaustrada planta primera y planta segunda)

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE
- OESTE
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	a) HUMEDAD: - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/> b) SUCIEDAD: - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) EROSIÓN ATMOSF.: - VIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>	a) DEFORMACIONES: - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/> b) GRIETAS: - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/> c) FISURAS.: - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/> d) DEPRENDIMIENTOS..... <input type="checkbox"/> e) EROSIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/>	a) EFLORESCENCIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> d) EROSIÓN: - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF.... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	a) MECÁNICAS: - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/> b) FÍSICAS: - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) QUÍMICAS.: - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/>	a) FASE DE PROYECTO: - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/> b) ERRORES DE EJECUCIÓN: - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/> e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:
 - Análisis del entorno.
 - Contaminación ambiental.
 - Aspectos histórico-artísticos.
 - Agentes y mecanismos de deterioro.
 (Todos estos parámetros se engloban basicamente en un análisis del entorno y un análisis de la construcción.)

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

La restauración de elementos pétreos se divide en las siguientes actuaciones:
 1.Limpieza.La intervención sobre los materiales pétreos comienza por la liberación de la superficie de las rocas de suciedades y elementos extraños. Lo mismo hay que hacer con sus poros.
 2.Consolidación.El proceso de consolidación de los materiales pétreos tiene la finalidad de devolver o aumentar la cohesión de los componentes de las piedras que la han perdido o visto reducida.
 La consolidación superficial de las piedras engloba a los procedimientos que están destinados a restablecer la firmeza de los elementos pétreos que debido a los procesos de alteración y degradación se han convertido en una masa de partículas pulverulentas con poca aglutinación.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:
 - Durante la rehabilitación se llevarán a cabo las actuaciones indicadas de limpieza y consolidación que serán detalladas en la memoria constructiva.
ACCIONES DE MANTENIMIENTO:
 - El mantenimiento debe incluir revisiones periódicas de las construcciones y el control de los factores de alteración de las piedras.
 Se deben controlar drenajes de agua de las cornisas, las terrazas y de cualquier otro lugar donde haya paso de humedades.

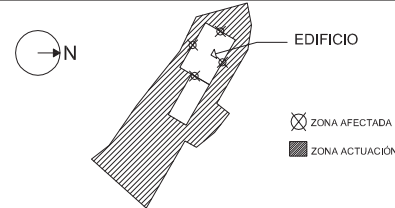
DATOS EDIFICIO

- **Nombre:** Sanatorio antituberculoso de Cesuras.
- **Localización:** O Paraxón
- **Municipio:** Cesuras
- **Provincia:** Coruña
- **Promotor:** Junta provincial Antituberculosa de A Coruña.
- **Autor del proyecto:** Rafael González Villar
- **Proyección:** 1922-1924
- **Construcción:** 1927-1936

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN LESIONES:

- **Pátinas de envejecimiento:** Debidas a la propia edad del pétreo.(En todo el muro de mampostería exterior)
- **Costras bióticas:** Estas costras están generadas por la acción de diferentes organismos como líquenes o musgos.(En todo el muro de mampostería exterior)
- **Eflorescencias:** Consecuencia de la exposición al agua de lluvia de los muros
- **Humedad producida por filtración:** Se produce de manera sistemática en todo el edificio.
- **Ensuciamiento por lavado diferencial y por depósitos:** Ambas se reproducen en todo el edificio debido a la ausencia de un cerramiento y carpinterías que delimiten los espacios.

FICHA Nº7



SISTEMAS DE LA LESIÓN	LESIONES FÍSICAS	LESIONES MECÁNICAS	LESIONES QUÍMICAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) HUMEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - CAPILAR..... <input type="checkbox"/> - FILTRACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> - CONDENSACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FUGAS INSTAL..... <input type="checkbox"/> - AMBIENTAL..... <input type="checkbox"/> b) SUCIEDAD: <ul style="list-style-type: none"> - DEPÓSITO..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) EROSIÓN ATMOSF.: <ul style="list-style-type: none"> - VIENTO..... <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) DEFORMACIONES: <ul style="list-style-type: none"> - FLECHAS..... <input type="checkbox"/> - PANDEOS..... <input type="checkbox"/> - ALAVEOS..... <input type="checkbox"/> - DESPLOMES..... <input type="checkbox"/> b) GRIETAS: <ul style="list-style-type: none"> - ACCIONES MECAN..... <input type="checkbox"/> - DILATACIONES..... <input type="checkbox"/> c) FISURAS.: <ul style="list-style-type: none"> - REFLEJO DE SOPOR.... <input type="checkbox"/> - INEHER. DEL ACAB..... <input type="checkbox"/> d) DEPRENDIMIENTOS..... <input type="checkbox"/> e) EROSIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) EFLORESCENCIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> b) TRANSFOR. MOLECUL.: <ul style="list-style-type: none"> - CORROSIONES..... <input type="checkbox"/> - OXIDACIONES..... <input type="checkbox"/> c) SERES VIVOS: <ul style="list-style-type: none"> - XILÓFAGOS..... <input type="checkbox"/> - MICRO ORGAN..... <input type="checkbox"/> - VEGETACIÓN..... <input checked="" type="checkbox"/> d) EROSIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - SALES O ALCALIS..... <input type="checkbox"/> - PRODUCTOS APLIC..... <input type="checkbox"/> - CONTAMIN. ATMOSF.... <input type="checkbox"/> - FOTODEGRADACIÓN... <input type="checkbox"/>

CAUSAS DE LA LESIÓN	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
	<ul style="list-style-type: none"> a) MECÁNICAS: <ul style="list-style-type: none"> - ASIENTOS..... <input type="checkbox"/> - EXCESO DE CARGAS..... <input type="checkbox"/> - EMPUJES..... <input type="checkbox"/> - IMPACT., ROZAMIENT..... <input type="checkbox"/> b) FÍSICAS: <ul style="list-style-type: none"> - AGENT. ATMOSF..... <input checked="" type="checkbox"/> - GRAVEDAD..... <input type="checkbox"/> - LAVADO DIFEREN..... <input checked="" type="checkbox"/> c) QUÍMICAS.: <ul style="list-style-type: none"> - PRODUCTOS..... <input type="checkbox"/> - CONTAMINACIÓN..... <input type="checkbox"/> d) LESIONES PREVIAS..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> a) FASE DE PROYECTO: <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO DEFECTUOSO..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. MATERIAL..... <input type="checkbox"/> - ELEC. ERRON. SIST. CONST..... <input type="checkbox"/> b) ERRORES DE EJECUCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> - EN CIMENTACIÓN..... <input type="checkbox"/> - FORJADOS..... <input type="checkbox"/> - CUBIERTAS..... <input type="checkbox"/> - CERRAMIENTOS..... <input type="checkbox"/> - CARPINTERÍAS..... <input type="checkbox"/> - ACABADOS..... <input type="checkbox"/> e) FALTA DE MANTENIMIENTO..... <input checked="" type="checkbox"/>

FOTO 1:



FOTO 2:



NIVEL DE EXPOSICIÓN	DETERIORO	PERIODICIDAD	LOCALIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - ALTO..... <input checked="" type="checkbox"/> - MEDIO <input type="checkbox"/> - BAJO <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - MUY GRAVE..... <input type="checkbox"/> - GRAVE <input checked="" type="checkbox"/> - MEDIO <input type="checkbox"/> - LEVE <input type="checkbox"/> - MUY LEVE <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - ELEMENTO..... <input type="checkbox"/> - EDIFICIO <input checked="" type="checkbox"/> - EPOCA ESTIB..... <input checked="" type="checkbox"/> - EPOCA HUMED..... <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - VERTICAL..... <input checked="" type="checkbox"/> - HORIZONTAL <input type="checkbox"/> - INTERIOR..... <input type="checkbox"/> - EXTERIOR <input checked="" type="checkbox"/>

SUBSISTEMAS AFECTADOS:

- Subsistema 1: Estructura
- Subsistema 2: Cerramientos exteriores

MATERIALES AFECTADOS:

- Hormigón armado. (Estructura)
- Mortero de cemento. (en revestimientos)
- Ladrillo cerámico cerramiento .

ORIENTACIÓN

- NORTE.....
- SUR
- ESTE.....
- OESTE.....
- NORESTE.....
- NOROESTE
- SURESTE.....
- SUROESTE

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

Inspección visual del edificio apoyada en otras fuentes documentales como:

- Análisis del entorno.
 - Contaminación ambiental.
 - Aspectos histórico-artísticos.
 - Agentes y mecanismos de deterioro.
- (Todos estos parámetros se engloban basicamente en un análisis del entorno y un análisis de la construcción.)

REPARACIÓN/REHABILITACIÓN:

Se eliminarán todos los depósitos , así como se llevará a cabo una limpieza exhaustiva tanto de las humedades como de las eflorescencias , para posteriormente durante el proceso de rehabilitación del edificio aislar el interior del exterior subsanando la posibilidad de cualquier filtración debida a puentes térmicos , también se dotará al hormigón de una pintura hidrofugante que impida el paso de agua pero por la contra permita la libre circulación de vapor de agua y otros gases que puedan deteriorar la construcción.

PLAN DE MANTENIMIENTO:

ACCIONES DE MEJORA:

- Durante la rehabilitación se aislará adecuadamente el interior del edificio evitando la filtración y posterior reaparición de los procesos anteriormente descritos.

ACCIONES DE MANTENIMIENTO:

- Supervisión cada 6 meses- 12 meses de la posible existencia de filtraciones o aparición de posibles humedades.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS

Índice

- | | |
|---|--------|
| 1. Naturaleza y objeto del pliego general | pág.2 |
| 2. Disposiciones facultativas. Pliego general | pág.2 |
| 3. Disposiciones económicas. Pliego general | pág.15 |

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. 9 Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. 9 El Pliego de Condiciones particulares.
3. 9 El presente Pliego General de Condiciones.
4. 9 El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS. PLIEGO GENERAL

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y las adecuaciones de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo

5. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO

POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE

FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviesen fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN

PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS. PLIEGO GENERAL

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción

Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por

Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

Pliego de condiciones generales

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO

CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE

LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

Índice

1. Acondicionamiento del terreno	pág.2
2. Demoliciones	pág.3
3. Cimentación	pág.7
4. Saneamiento	pág.27
4.1 Acometidas	pág.29
4.2 Arquetas	pág.30
4.3 Colectores	pág.31
4.4 Canales	pág.34
5. Estructura	pág.35
6. Cerramientos exteriores	pág.55
7. Cubiertas	pág.56
7.1 Cubierta inclinada	pág.56
7.2 Cubierta plana	pág.64
7.3 Lucernarios	pág.67
8. Pavimentos	pág.68
9. Falsos techos	pág.71
10. Alicatados	pág.74
11. Particiones y trasdosados	pág.75
12. Instalación de fontanería	pág.78
13. Instalación de electricidad	pág.84
14. Caldera	pág.88
15. Equipo climatización	pág.90
16. Instalación de telecomunicaciones	pág.93
17. Instalación de protección contra incendios	pág.103
18. Carpinterías	pág.106
19. Iluminación	pág.107
19.1 Iluminación exterior	pág.107
19.2 Iluminación interior	pág.109
19.3 Alumbrado de emergencia	pág.113
20. Aparatos sanitarios	pág.115
21. Equipamiento	pág.118
21.1 Ascensor	pág.118

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

- Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

-Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en el PCTP.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno.

Se medirá la superficie en proyección horizontal, según los criterios del proyecto.

Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

Habrán partidas diferentes en función de:

- Los medios empleados (manuales, mecánicos, etc.)

- Espesores de desbroce

- Características de las capas

Y cualquier factor que provoque variaciones en el rendimiento y ejecución del trabajo, y, en consecuencia, influya en el precio de la unidad terminada.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a los efectos de medición y abono, será considerado como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

NTE-ADE Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento del terreno, desmontes.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de seis metros (6 m.).

Las rampas de comunicación entre niveles, tendrán una pendiente máxima del ocho por cien (8%) en tramos curvos y del doce por cien (12%) en tramos rectos.

La separación entre máquinas que trabajan en un mismo tajo, será como mínimo de treinta metros (30 m.).

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

DISPOSICIONES GENERALES

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

Es todo aquel conjunto de operaciones necesarias para dejar la superficie del terreno apta para la ejecución de los trabajos de replanteo.

2. DEMOLICIONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

- Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad específicas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este Pliego.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.
- Para el caso de desmontaje de tuberías de fibrocemento u otros elementos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- Se deben retornar a planta el hormigón excedente en las cubas de los camiones. Para el lavado de las canaletas o cubetas, los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos escombros.
- No se verterán ni en el suelo ni en la red de saneamiento restos de aceites, combustibles o productos peligrosos que puedan encontrarse en la obra o edificio a derribar.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Durante la demolición:

- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
- Se seguirá el orden de trabajo previsto por la D.F.
- El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.
- Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m. se utilizarán cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios. Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios, aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Facultativa.
- Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y clavos.
- Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos.
- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
- La evacuación de escombros, se puede realizar en las siguientes formas:
 - Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 a 1,5 m. distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de 2 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
 - Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona de descarga del escombros.
 - Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se produzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m. por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior y su sección útil no será superior a 50x50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
 - Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de 2 plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6x6 m.
- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la Documentación Técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m. y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
- Se desinfectará cuando pueda transmitir enfermedades contagiosas.
- En todos los casos el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m², sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombros sobre los andamios.
- No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

Cuando la Demolición se realice por empuje:

- La altura del edificio o parte de edificio a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la maquina.
- La maquinaria avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la maquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.
- No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que esta en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.
- Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.
- Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

Después de la demolición:

- Una vez alcanzada la cota cero, se hará un revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.
- En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.
- En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve, que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes.
- Cuando se aprecie alguna anomalía en los elementos colocados y/o en su funcionamiento se estudiará la causa por Técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
- Para el caso de desmontaje de tuberías de fibrocemento u otros elementos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- Cuando exista generación de polvo en viales o acopios de materiales, en días soleados y de viento, se regará para evitar la contaminación atmosférica. Asimismo se deberá controlar que los camiones con materiales pulverulentos lleven la lona colocada, y la vía pública se encuentre en adecuado estado de limpieza.
- En caso de existir arbolado en el ámbito de actuaciones de los trabajos que se viera afectado, se procederá a su protección con tablonos y alambrado. En caso de ser necesaria su talado, se deberá solicitar autorización bien municipal bien del órgano ambiental autonómico. Los restos vegetales se deben depositar en un contenedor aparte para facilitar su posterior compostaje.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación/Unidad./Forma de medición

- Demolición de equipo. /ud/Unidad realmente desmontada de análogas características.
- Demolición de cuerpo saliente en cubierta. /ud/Unidad realmente demolida de análogas características.
- Demolición de material de cobertura. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición de tablero en cubierta. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición de la formación de pendiente con tabiquillos en cubierta. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición de la formación de pendiente con material relleno en cubierta. /m3/Volumen realmente demolido de análogas características.
- Demolición de listones, cabios y correas en cubierta. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición de cercha en cubierta. /ud/Unidad realmente desmontada de análogas características.
- Demolición de tabique. /m2/Superficie realmente demolida de igual espesor y análogas características.
- Demolición de revestimiento de suelos y escalera. /m2/Superficie realmente levantada de análogas características.
- Demolición de forjado. /m2/Superficie realmente demolida, de igual espesor y análogas características.
- Demolición de techo suspendido. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición de muro. /m3/Volumen realmente demolido de igual espesor y análogas características.
- Demolición de bóveda. /m2/Superficie realmente demolida, según desarrollo, de análogas características.
- Demolición de viga. /m/Longitud, entre ejes de soporte o encuentros realmente demolida de análogas características.
- Demolición de soporte. /m/Longitud, entre caras de forjado y/o viga, realmente demolida de análogas características.
- Demolición de cerramiento prefabricado. /m2/Superficie realmente desmontada de análogas características.
- Demolición de carpintería y cerrajería. /ud/Unidad desmontada de análogas características y dimensiones.
- Demolición de solera de piso. /m2/Superficie realmente demolida de análogas características.
- Demolición por empuje. /ud/Unidad de edificio o resto de edificación de análogas características y volumen.

Pliego de condiciones técnicas

- Transportes de escombros. /m3/Se medirá el volumen realmente ejecutado de la demolición incrementado en un porcentaje de esponjamiento en función del tamaño y tipología de los productos.
- Cuando los elementos de obra no se rompen, lo definiremos como desmontaje.
- La carga y el transporte a vertedero de los escombros restantes podrán figurar en epígrafe aparte.
- Cuando la realización de cualquiera de las operaciones incluidas en este capítulo conlleve trabajos adicionales de seguridad, refuerzo o protección de otras construcciones o servicios, dichos trabajos se medirán en la partida o capítulo correspondiente.

NORMATIVA

- Modificación del R.D. 39/1997 (REGLAMENTO SERVICIOS DE PREVENCIÓN) y modificación del R.D. 1627/1997(DISPOSICIONES MINIMAS SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCION).
 - REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY-06, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
 - B.O.E.: 29-MAY-06
 - Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971)
 - Ordenanza Laboral de la Construcción, vidrio y cerámica (Orden Ministerial de 28 de agosto de 1970, BOE 17-3-71) Art. 266 a 276.
 - Reglamento Electrotécnico de baja tensión e Instrucciones Complementarias. (ITC-Real Decreto 842/2002).
 - Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 830/1991 de 24 de mayo).
 - Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de riesgos laborales.
 - Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
 - Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Real Decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
 - Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- En aquellas demoliciones que se realice voladura controlada:
- Reglamento General para el Régimen de la Minería, de 25 de agosto de 1978
 - Reglamento de Explosivos. R.D. de 24 de julio de 1981.
 - Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera de 2 de abril de 1985 y sus Instrucciones Complementarias.

Residuos:

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Art.4 y Disposición Adicional Segunda.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 (Resolución de 14 de junio de 2001).

Se seguirán los condicionados establecidos por las Ordenanzas Locales y legislación comunitaria de aplicación.

Emisiones y Ruidos:

Decreto 3025/1974, de 9 de agosto, sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos automóviles.

Real Decreto 2042/1994, de 14 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.

Real decreto 212/ 2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Se seguirán los condicionados establecidos por las Ordenanzas Locales y legislación autonómica de aplicación.

Aguas:

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril de 1986, por el que se aprueba el reglamento de dominio público hidráulico (RDPH) que despliega los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985.

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se modifica el RD 849/1986.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Se seguirán los condicionados establecidos por las Ordenanzas Locales y legislación autonómica de aplicación.

Almacenamiento de combustible:

Real Decreto1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 Instalaciones petrolíferas para uso propio.

Se seguirán los condicionados establecidos por la legislación autonómica de aplicación.

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.

Se seguirán los condicionados establecidos por la legislación autonómica de aplicación.

Suelos:

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Se seguirán los condicionados establecidos por la legislación autonómica de aplicación.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad específicas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este Pliego.

- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación según el REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo Apeos y apuntalamiento.

- Antes de proceder a la demolición, se deberán asegurar mediante los apeos necesarios todos aquellos elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma.

Estos apeos deberán realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.

Instalaciones de andamios.

Los andamios deberán cumplir las siguientes premisas:

- Se colocarán totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a esta en las partes no demolidas.
- Cumplirá toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.
- Su montaje y desmontaje debe ser realizado por personal especializado.

Medidas de protección colectiva.

- Previa a los trabajos de demolición habrán quedado instaladas todas las medidas de protección colectiva necesarias.

Distinguiremos las siguientes:

- Consolidación de edificios colindantes.
- Protección de estos mismos edificios si estos son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
- Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
- Instalación de viseras de protección para viandantes o redes y lonas cortapolvo y caída de escombros.
- Mantener todos aquellos elementos que puedan servir de protección colectiva y que posea el edificio, como antepechos, barandillas, escalera, etc.
- Protección de los accesos al edificio con pasadizos cubiertos.

Medios de evacuación de escombros.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Dimensiones adecuadas para el caso de canaletas o conductos verticales de evacuación, dada la gran cantidad de escombros a manejar.
- Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja y sacarlo con máquina mediante apeo suficiente.
- Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.

- El depósito temporal para RCDs (Residuos de Construcción y Demolición) valorizables como maderas (restos de encofrados, palés rotos, restos de carpintería, andamiaje), plásticos y cartones (embalajes, restos de redes de seguridad de polipropileno, envases no peligrosos), chatarra (despunte de ferralla, restos alambreadas), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Se recomienda respecto a los contenedores lo siguiente: deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.

En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos (según CCAA).

Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- Los residuos peligrosos generados durante la ejecución de los trabajos deberán ser separados del resto de residuos (maderas, plásticos, escombros), y colocarlos en los recipientes adecuados (bidones, sacas), en las condiciones que establece la legislación ambiental de aplicación. El almacén de residuos peligrosos deberá estar, en lo posible, aislado del resto de la instalación y destinado exclusivamente al almacenamiento de los residuos peligrosos generados en la actividad. La capacidad de almacenamiento se ajustará a la necesaria para almacenar los residuos generados en un periodo de seis meses.

- En la evacuación vertical de escombros, utilizar tubos con conexiones estancas entre sí y colocar una lona de protección en el contenedor para evitar la proyección de polvo.

Medios de protección personal.

- Deberá proveerse a todo el personal que va a intervenir en la obra del material de seguridad personal preceptivo para la protección de la cabeza, protección de los oídos, protección de ojos y cara, protección de vías respiratorias, protección del cuerpo, protección de las manos, protección de los pies, otras protecciones personales (cinturones de seguridad y dispositivos anticaídas).

- Señalización: se utilizarán banderolas de señalización, cintas reflectantes, carteles de aviso, señales de tráfico, señales de prevención de riesgos, luminarias preceptivas.

- Si se van a dar ambientes especiales de polvos o similares, deberemos tener previstas las medidas de protección especial específicas para estos trabajos, como mascarillas, etc.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

- Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio.

- Antes de comenzar las obras de demolición será necesario la retirada de elementos o redes de servicios, o el traslado de estos fuera de la zona afectada por el derribo y la futura edificación.

- Se neutralizarán las acometidas de las diferentes instalaciones del edificio: Líneas de comunicación, líneas eléctricas (aéreas o subterráneas), redes subterráneas de agua, alcantarillado y gas, de acuerdo con las Compañías suministradoras.

- Se taponará la red de saneamiento.

- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos.

- Se vaciarán los depósitos de sustancias de combustibles o peligrosas.

- Se protegerán las bocas de riego y sumideros, así como los árboles y mobiliario urbano que vaya a permanecer en la zona.
- Se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio.
- El edificio debe estar rodeado de una valla, muro o elemento similar de una altura no menor a 2 m. Estos elementos deben estar como mínimo a 1,5 m. del edificio.
- Cuando el cerramiento o la obra en general dificulte el paso de peatones o el tráfico rodado, se dispondrán luces rojas a una distancia no mayor de 10 m. y en las esquinas. Estas protecciones se colocarán, asimismo, sobre las propiedades limítrofes más bajas que el edificio a demoler.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como gazas y ganchos y lonas o plásticos así como cascos, gafas antifragmento, careta antichispa, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- En los edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.
- En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
- En fachadas que den a la vía pública se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2m.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego en evitación de formación de polvo, durante los trabajos.
- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se consultará el Reglamento de Instalaciones de Electricidad. Baja tensión ITC- Real Decreto 842/2002 y NTE-IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Para aquellos RCDs (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

DISPOSICIONES GENERALES

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

3. CIMENTACIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

+ Control de calidad del hormigón

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del arido, o de otras características especificadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Además en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada de acuerdo con el Art.º69.2.9.1 y firmada por una persona física en la que figurarán al menos los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

Si el hormigón se designa por propiedades

- Designación completa del hormigón
- Contenido de cemento en Kg/m³ con una tolerancia de ± 15 kg
- Relación agua / cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$

Si el hormigón se designa por dosificación

- Contenido de cemento en Kg/m³
- Relación agua cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición, o indicación de que no contiene.
- Identificación del lugar de suministro.

- Cantidad en m³ de hormigón fresco que compone la carga.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
- Hora límite de uso del hormigón.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Ensayos previos del hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra.

Control de consistencia del hormigón.

Especificaciones: La consistencia será la especificada en el Pliego o por la Dirección de Obra, por tipo o por asiento en el cono de Abrams.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a, de la EHE, se llevará a cabo los siguientes controles:

- a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.
- b) Control de la profundidad de la penetración del agua, en los casos de exposición III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Especificaciones: En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados, así como cuando lo disponga el Pliego o la Dirección de la Obra.

Controles y ensayos: El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleve a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo que para él se prescribe y estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. LA toma de la muestra se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de la Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente al inicio de la obra, la documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear.

Se rechazarán aquellos ensayos con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control.

Criterios de valoración: La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuara sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Las profundidades máximas de penetración, Z1 Z2Z3

Las profundidades medias de penetración: T1T2T3

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3 \quad 50 \text{ mm.} \quad Z_3 \quad 65 \text{ mm.}$$

$$T_m = (T_1 + T_2 + T_3) / 3 \quad 30 \text{ mm.} \quad T_3 \quad 40 \text{ mm.}$$

Control de Calidad:

A) Control a nivel reducido:

- Sistemas de ensayos: medición de la consistencia del hormigón fabricado, en cuantía 4 veces / día de hormigonado, con arreglo a dosificaciones tipo.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de ingeniería de pequeña importancia con resistencia de cálculo del hormigón Fcd 10N/mm².

Edificios de viviendas de 1 ó 2 plantas con luces < 6,00 m o en elementos que trabajen a flexión en edificios de hasta 4 plantas con luces < 6,00 m, con resistencia de cálculo del hormigón Fcd

10N/mm².

No se puede utilizar para el control de hormigones sometidos a clases generales de exposición III ó IV.

B) Control al 100 por 100 (cuando se conozca la resistencia de todas la amasadas) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de todas la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica real.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

C) Control estadístico (cuando solo se conozca la resistencia una fracción de las amasadas que se colocan) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de una parte de la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica estimada.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control.

Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)

En volumen	cada	100 m ³
En amasadas	cada	50 am.
En tiempo	cada	2 semanas
En superf.	cada	500 m ²
En nº pla.	cada	2 ptas.

Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados, tableros, muros de contención, etc.)

En volumen	cada	100 m ³
En amasadas	cada	50 am.
En tiempo	cada	2 semanas
En superf.	cada	1000 m ²
En nº pla.	cada	2 ptas.

Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)

En volumen	cada	100 m ³
En amasadas	cada	100 am.
En tiempo	cada	1 semanas

El control se realizará determinandola resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $f_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$	N	2
$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$	N	4
$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$	N	6

Las tomas de la muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ella deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 < X_2 < \dots < X_m < \dots < X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6; \text{ fest} = KN \times X_1$$

KN = Coef. dado en la tabla 88.4.b de la EHE, en función de N y la clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

Decisiones derivadas del control de resistencia.

Cuando un lote de obra sometida a control de resistencia, sea:

Si $\text{fest} \geq f_{ck}$	el lote se aceptará
$f_{ck} < \text{fest} < 0,9f_{ck}$	el lote es penalizable
$\text{fest} < 0,9 f_{ck}$,	se realizarán los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente:

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de le fest. deducida de los ensayos de control, estimando la variación del coef. de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.

- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra.

- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga)

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límites de Servicios.

Penalizaciones

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presenta defectos de resistencia.

Si $0,9 f_{ck} \leq \text{fest} < f_{ck}$
$P = \text{Cos.}(1,05 - \text{fest}/f_{ck})$
P = Penalización en Pts/m ³
Cos = Coste del m ³ del hormigón

+ Control de calidad del acero

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido

Control a nivel normal

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse en nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

A efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado, de tal forma que todas las partidas que se colocan en obra deben de estar previamente clasificadas. En caso de aceros certificados, el control debe de realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Control a nivel reducido

Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$$0,75 \frac{f_{yk}}{V_s}$$

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 de la EHE, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado obra.

Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclajes, mediante inspección en obra.

Control a nivel normal

Este nivel se aplicará a todas las armaduras, tanto activas como pasivas.

En el caso de armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros igual o menor de 10mm), serie media diámetro 12 a 25mm), y serie gruesa (superior a 25mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras

Productos certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32 de la EHE, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en Aº31.1 y Aº 32 de la EHE, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

COMPROBACIÓN QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN

GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS.

A) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

-Directorio de agentes involucrados.

-Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

-Existencia de archivos de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyectos o información complementaria.

-Revisión de planos y documentos contractuales.

-Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.

-Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

-Suministro y certificados de aptitud de materiales.

B) COMPROBACIONES DE REPLANTEO Y GEOMÉTRICAS

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

C) CIMBRAS Y ANDAMIAJES

- Existencias de cálculos, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión de montaje.

D) ARMADURAS

- Tipo, diámetro y posición.
- Corte y doblado.
- Almacenamiento.
- Tolerancia y colocación.
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

E) ENCOFRADOS

- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.

F) TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN

- Tiempo de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.

G) JUNTAS DE TRABAJO, CONTRACCIÓN O DILATACIÓN

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

H) CURADO

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

I) DESMOLDEADO Y DESCIMBRADO

- Control de resistencia del hormigón antes del tesado.
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de plazos de descimbrado.
- Reparación de defectos.

J) TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS

- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
- Comprobación de deslizamientos y anclajes.
- Inyección de vainas y protección de anclajes.

K) TOLERANCIAS Y DIMENSIONES FINALES

-Comprobación dimensional.

L) REPARACIÓN DE DEFECTOS Y LIMPIEZAS DE SUPERFICIES

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de la Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9 de la EHE.

Normas de ensayo (1) para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los hormigones que sirven como referencias de su calidad

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras: UNE-EN 12350-1:2006
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. UNE-EN 12390-1:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. UNE-EN 12390-2:2001
- Extracción, conservación y ensayo a compresión, de probetas testigo de hormigón endurecido: UNE-EN 12504-1:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. UNE-EN 12390-3:2003
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas. UNE-EN 12390-5:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas. UNE-EN 12390-6:2001
- Determinación del índice de rebote del hormigón endurecido: UNE-EN 12504-2:2002
- Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos. UNE-EN 12504-4:2006
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión. UNE-EN 12390-8:2001
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento. UNE-EN 12350-2:2006
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 3: Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3:2006
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión. UNE-EN 12350-7:2001
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 6: Determinación de la densidad. UNE-EN 12350-6:2006

EJECUCION DE LAS OBRAS

PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN

Colocación:

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado

En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.), quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez se hayan revisados las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Preparación del cimientado. Hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asentamientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberán ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE y CTE-DB-SE-C.

Trasporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m.); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central se y transporta en amasadas móviles, el volumen de hormigón transportados no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor.

Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la cara de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 69.2.5 de la EHE.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte.

A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

Vertido:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.
- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm.), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.
- Cangilones de fondo móvil. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3 m³).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

Compactación:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minutos. En el proyecto se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Hormigonado en tiempo frío:

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo más bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

Cambio del tipo de cemento:

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

Juntas:

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en Dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la Dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCPT, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneado y limpiado las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Acabado de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructura, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclajes, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Adecuación del proceso constructivo

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten a todo lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas de cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces, y a la magnitud de las acciones introducidas durante el proceso de ejecución de la estructura.

Todas las manipulaciones y situaciones provisionales y, en particular, el transporte, montaje, y colocación de las piezas prefabricadas, deberán ser objeto de estudios previos. Será preciso justificar que se han previsto todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, la precisión en la colocación y el mantenimiento correcto de las piezas en su posición definitiva, antes y durante la ejecución y, en su caso, durante el endurecimiento de las juntas construidas en obra.

Si el proceso constructivo sufre alguna modificación sustancial, deberá quedar reflejado el cambio en la correspondiente documentación complementaria.

Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

CEMENTO

Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26 de la EHE. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exige el Art. 31.

De acuerdo con la Instrucción RC-03 los cementos comunes son los denominados

- Cemento portland: CEM I
- Cemento portland con escorias: CEM II/A-S , CEM II/B-S
- Cemento portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento portland con puzolana: CEM II/A-P , CEM II/B-P (P= natural), CEM II/A-Q , CEM II/B-Q (Q= natural calcinada)
- Cemento portland con cenizas volantes: CEM II/A-V, CEM II/B-V (V= sílicea), CEM II/A-W, CEM II/B-W (W= calcárea).
- Cemento portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T,
- Cemento portland con caliza: CEM II/A-L, CEM II/B-L (L= TOC<0,50% en masa), CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (LL= TOC<0,20% en masa),
- Cemento portland mixto: CEM II/A-M ,CEM II/BA-M
- Cementos de horno alto: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- Cemento puzolánico: CEM IV/A, CEM IV/B
- Cemento compuesto: CEM V/A, CEM V/B.

y su tipificación completa se compone de la designación que consta en la tabla anterior, más la clase resistente del cemento. El valor que identifica la clase resistente corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días en N/mm² y se ajusta a la serie siguiente:

32,5 - 32,5 R - 42,5 - 42,5 R - 52,5 - 52,5 R

Los cementos para usos especiales están normalizados en la UNE 80307:2001, y están especialmente concebidos para el hormigonado de grandes masas de hormigón,

Se permite la utilización de cementos blancos (normalizados según UNE-80305:2001), así como los cementos con características adicionales: de bajo calor de hidratación (UNE 80303:2001) y resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303:2001), correspondientes al mismo tipo y clase resistente de los cementos comunes.

La selección del tipo de cemento a utilizar en la fabricación del hormigón debe hacerse, entre otros, de acuerdo con los factores siguientes:

- la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado)
- las condiciones ambientales a la que se someterá la pieza.
- la dimensión de la pieza.

Los cementos especiales (ESP) no deben utilizarse nunca en hormigón armado o pretensado, siendo indicados para grandes macizos de hormigón en masa y para bases o sub-bases de pavimentos.

Los cementos Portland sin adición (CEM I) son indicados para prefabricados y hormigones de altas resistencias.

Los cementos Portland Compuestos (CEM II) son indicados para hormigones y morteros en general debiendo ser de clase resistente 32.5 para morteros de albañilería.

Los cementos Portland de Horno Alto (CEM III) son indicados para grandes volúmenes de hormigón.

Los cementos Portland Puzolánicos (CEM IV) se deben utilizar cuando se requiera poca retracción en el hormigón y bajo calor de hidratación.

Los cementos Portland blancos se utilizarán para hormigones estructurales de uso ornamental, prefabricados y morteros.

Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la Recepción de cementos.

Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación de:

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento, e identificación de la fábrica de procedencia.

Los cementos que satisfacen las exigencias de la UNE. EN 197-1:2000/ER:2002 de acuerdo a los criterios de conformidad en ella definidos y evaluados según al Norma obtendrán un marcado CE de conformidad, en caso de cemento ensacado, deberá de imprimirse en los envases.

El cemento no llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96 y con la determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen de cemento UNE-EN 196-3:2005.

Almacenamiento

Cuando el almacenamiento se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizare a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad. Aun cuando las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses, y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5, y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a los siete días (si la clase es 32,5) o dos días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del material almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en los que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en la EHE, la resistencia mecánica a los veintiocho días del hormigón con él fabricado.

AGUA

Componente del hormigón que se añade, para su amasado, en la hormigonera con las misiones de hidratación de los componentes activos del cemento + actuar como lubricante haciendo posible que la masa sea fresca y trabajable + crear espacio en la pasta para los productos resultantes de la hidratación del cemento. También se emplea para el curado del hormigón endurecido.

Tipos:

- Agua para el amasado: que se añade a la mezcladora junto con los demás componentes del hormigón y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.
- Agua para el curado: que se añade sobre el hormigón endurecido para impedir la pérdida del agua de la mezcla y para controlar la temperatura durante el proceso inicial de hidratación de los componentes activos del cemento, y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

Habrán de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 83952:2008).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 83957:2008.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 83956:2008.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:1960.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235:1971.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:1958.
- Demás prescripciones de la EHE.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el Art30.1 de la EHE.

ÁRIDOS

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE-EN 12620.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por arena o árido fino el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050:1997); por grava o árido grueso el que resulta detenido por dicho tamiz; y por árido total (o simplemente árido, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 de la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del árido

Limitación de tamaño: se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE. Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o arido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde la pieza y una vasina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas en ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el Aº 28.3 del a EHE

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de los suministradores.

- Número de serie de la hoja de suministro.

- Nombre de la cantera.

- Fecha de entrega.

- Nombre del peticionario.

- Tipo de árido.

- Cantidad del árido suministrado.

- Designación del árido d/D .

- Identificación del lugar de suministro.

Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

ADITIVOS

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales (según EHE) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad $\leq 5\%$, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Designaciones:

A) Reductores el agua de amasado:

- Plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

- Súper plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir fuertemente el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta considerablemente el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

B) Retenedores de agua:

- Reductor: aditivo que reduce la pérdida de agua disminuyendo la exudación en el hormigón.

C) Inclusores de aire:

- Aireante: aditivo que permite incorporar durante el amasado del hormigón una pequeña cantidad de burbujas en el aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.

D) Modificaciones del fraguado / endurecimiento:

- Acelerador de fraguado: aditivo que disminuye el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Retardador de fraguado: aditivo que aumenta el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Acelerador del endurecimiento: aditivo que aumenta la velocidad de desarrollo de las resistencias iniciales de hormigón con o sin modificaciones en el tiempo de fraguado.

E) Reductores de absorción de agua:

- Hidrófugo de masa: aditivo que reduce la absorción capilar del hormigón endurecido.

F) Modificadores de varias funciones:

- Multifuncional: aditivo que afecta a diversas propiedades del hormigón fresco y endurecimiento actuando sobre más de una de las funciones principales definidas anteriormente.

Condiciones y limitaciones de uso de aditivos:

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Los aditivos deben de estar uniformemente repartidos en el hormigón; deben tenerse especial cuidado sobre la distribución homogénea en el hormigón de los aditivos en polvo que tengan efecto retardador.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, según la norma UNE-EN 12350-7.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Almacenaje y transporte

Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.)

ADICCIONES

Definición: Materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente, que finamente divididos pueden ser añadidos al hormigón en el momento de su fabricación con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Adicciones tipo II para hormigón:

Cenizas volantes: polvo fino de partículas de forma esférica y cristalina procedentes del carbón pulverizado quemado que poseen propiedades puzolánicas, y que principalmente están compuestas de SiO₂ y Al₂O₃.

Humo de Sílice: partículas esféricas muy finas y con un elevado contenido en sílice amorfa que son un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco par la producción de silicio y aleaciones de ferro silicio.

CONDICIONES

Las cenizas volantes y el humo de sílice únicamente se podrán utilizar como adiciones en el momento de la fabricación del hormigón cuando se utilicen cementos comunes tipo CEM I.

Como adición del hormigón para pretensados únicamente se podrá utilizar humo de sílice.

En los hormigones para estructuras de edificación la cantidad de cenizas volantes adicionadas será 35 % del peso de cemento, y la cantidad de humo de sílice será 10 % del peso de cemento.

La cantidad, en peso, de adición multiplicada por el coeficiente K de eficacia de la misma, determinado según el aptdº 37.3.2 de EHE, forman parte de la cantidad total C de cemento del hormigón que se utiliza para las cuantías C y relaciones A/C exigibles a cada tipo de hormigón y ambiente.

Las cenizas volantes adicionadas al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga producen en el hormigón fresco:

- Mejoran la trabajabilidad (poseen mayores plasticidad y cohesión) y permiten reducir la cantidad de agua.
- Disminuyen Las exudaciones.
- Retrasan el fraguado y el endurecimiento inicial.

En el hormigón endurecido producen:

- Aumentan las resistencias a largo plazo.
- Disminuyen el calor de hidratación del cemento.

El humo de sílice adicionado al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga produce:

- Obtención de hormigones de altas prestaciones (altas resistencias, durabilidad y cohesión).
- Disminuye las exudaciones y aumenta la impermeabilidad.

El hormigón fabricado con adición de humo de sílice deberá de curarse hídricamente al menos durante 14 días.

PRODUCTOS PARA CURADO

Son productos que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

DESENCOFRANTES

Son productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa, sin cuyo requisito no se podrán utilizar en obra.

ACERO

A - Aceros para armaduras pasivas.

Los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado soldable.
- Alambres de acero corrugado o grafilado soldable.
- Alambres lisos de acero soldable.

Los alambres lisos sólo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, expresada en centímetros cuadrados, el cociente de su peso en Newtons por 0,077 (7,85 si el peso se expresa en gramos) veces su longitud en centímetros. El diámetro del círculo cuya área es igual a la sección equivalente se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Se considerará como límite elástico del acero para armaduras pasivas, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

A.1 - Barras y rollos de acero corrugado soldable:

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE-EN 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE-EN 10080:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

Quedan definidos los tipos de acero corrugado y sus características mecánicas mínimas garantizadas en la tabla 32.2.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles según la tabla 32.2.b del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE-EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE-EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- Diámetros inferiores a 8 mm: δ_{bm} 6,88; δ_{bu} 11,22
- Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive: δ_{bm} 7,84-0,12 δ ; δ_{bu} 12,74-0,19 δ
- Diámetros superiores a 32 mm: δ_{bm} 4,00; δ_{bu} 6,66

donde δ_{bm} y δ_{bu} se expresan en N/mm² y δ en mm.

A.2 - Alambres corrugados y alambres lisos soldables:

Se entiende por alambres corrugados o grafilados aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE-EN 10080.

Se entiende por alambres lisos aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE-EN 10080.

Los diámetros nominales de los alambres serán los definidos en la tabla 6 de la UNE-EN 10080 y, por lo tanto, se ajustarán a la serie siguiente:

4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 - 14 y 16 mm.

Los diámetros 4 y 4,5 mm sólo pueden utilizarse en armaduras de reparto, excepto en caso de que éstas sean tenidas en cuenta a efectos de comprobación de los Estados Límite Últimos, siendo 5 mm entonces el diámetro mínimo.

Queda definido el tipo de acero para alambres y sus características mecánicas mínimas garantizadas en la tabla 32.3 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá emplear el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberá emplearse el mandril de diámetro 3d, siendo d el diámetro del alambre en mm.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE-EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE-EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- Diámetros inferiores a 8 mm: δ_{bm} 6,88; δ_{bu} 11,22
- Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive: δ_{bm} 7,84-0,12 δ ; δ_{bu} 12,74-0,19 δ
- Diámetros superiores a 32 mm: δ_{bm} 4,00; δ_{bu} 6,66 donde δ_{bm} y δ_{bu} se expresan en N/mm² y δ en mm.

I - Armaduras pasivas

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen.

Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en el correspondiente proyecto.

Se definen los tipos de armaduras de acuerdo con las especificaciones incluidas en la tabla 33 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación sismorresistente en vigor, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad (SD).

I.1 - Mallas electrosoldadas:

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de barras corrugadas o alambres corrugados, que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas para los mismos en el apartado anterior aceros para armaduras pasivas.

La designación de las mallas electrosoldadas será en función del acero con el que están fabricadas, conforme con lo indicado en la tabla 33.2.1 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

I.2 - Armaduras básicas electrosoldadas en celosía:

Se entiende por armadura básica electrosoldada en celosía a la estructura espacial formada por un cordón superior y uno o varios cordones inferiores, todos ellos de acero corrugado, y una serie de elementos transversales, lisos o corrugados, continuos o discontinuos y unidos a los cordones longitudinales mediante soldadura eléctrica, producida en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sean conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Los cordones longitudinales serán fabricados a partir de barras corrugadas conformes con el subapartado barras y rollos de acero corrugado soldable, o de alambres corrugados de acuerdo con el subapartado alambres corrugados y alambres lisos soldables, mientras que los elementos transversales de conexión se elaborarán a partir de alambres lisos o corrugados, conformes con el subapartado alambres corrugados y alambres lisos soldables, todos ellos dentro del apartado anterior aceros para armaduras pasivas.

La designación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será en función del acero con el que están fabricados los cordones longitudinales, conforme con lo indicado en la tabla 33.2.2 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

I.3 - Armadura elaborada:

Se define como armadura elaborada, cada una de las formas o disposiciones de elementos que resultan de aplicar, en su caso, los procesos de enderezado, de corte y de doblado a partir de acero corrugado conforme con el subapartado barras y rollos de acero corrugado soldable del apartado anterior aceros para armaduras pasivas o, en su caso, a partir de mallas electrosoldadas conformes con el subapartado mallas electrosoldadas del apartado anterior armaduras pasivas.

I.4 - Ferralla armada:

Se define ferralla armada como el resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los correspondientes procesos de armado, bien mediante atado por alambre o mediante soldadura no resistente.

Las especificaciones relativas a los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras se recogen en el Artículo 69º de la normativa EHE-08.

B - Aceros para armaduras activas

Se definen los siguientes productos de acero para armaduras activas:

- Alambre de sección maciza, liso o grafilado (según la norma UNE 36094), que normalmente se suministra en rollo.

- Barra de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.

-Cordón formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase UNE 36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 ó 7 cordones.

Los cordones pueden ser lisos o grafilados. Los cordones lisos se fabrican con alambres lisos. Los cordones grafilados se fabrican con alambres grafilados. En este último caso, el alambre central puede ser liso. Los alambres grafilados proporcionan mayor adherencia con el hormigón. Las dimensiones nominales de las grafilas de los alambres para cordones están estipuladas según la norma UNE 36094.

El producto de acero para armaduras activas deberá estar libre de defectos superficiales producidos en cualquier etapa de su fabricación que impidan su adecuada utilización. Salvo una ligera capa de óxido superficial no adherente, no son admisibles alambres o cordones oxidados.

Los fabricantes deberán garantizar, como mínimo, las características siguientes en los aceros para armaduras activas:

- Carga unitaria máxima a tracción ($f_{m\acute{a}x}$).

- Límite elástico (f_y)

- Alargamiento bajo carga máxima ($\epsilon_{m\acute{a}x}$).

- Módulo de elasticidad (E_s).

- Relajación.

- Resistencia a la fatiga.

- Susceptibilidad a la corrosión bajo tensión.

B.1 - Alambres de pretensado:

Se entiende como alambres de pretensado aquellos que cumplen los requisitos establecidos en UNE 36094, o en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes normas:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en la tabla 34.3.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.
- El límite elástico f_y estará comprendido entre el 85 % y el 95 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 %. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 %.
- La estricción a la rotura será igual o superior al 25 % en alambres lisos, y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.
- El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 %.

En los alambres de diámetro igual o superior a 5 mm o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado, realizado según la UNE-EN ISO 15630-3 no será superior al 5 %.

El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo realizada según UNE-EN ISO 15630-3 no será inferior a:

- 4 para alambres lisos.
- 3 para alambres grafilados.
- 7 para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidas a ambiente corrosivo.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C, y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima real no será superior al 2,5 % (alambres enderezados y con tratamiento de estabilización).

El valor medio de las tensiones residuales a tracción, deberá ser inferior a 50 N/mm², al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión.

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente:

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 y 10 mm.

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

B.2 - Barras de pretensado:

Las características mecánicas de las barras de pretensado, deducidas a partir del ensayo de tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3 deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a 980 N/mm².
- El límite elástico f_y , estará comprendido entre el 75 % y el 90 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada una de las barras ensayadas.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 %.
- El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia del ± 7 %.

Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado especificado en la UNE-EN ISO 15630-3.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima garantizada, no será superior al 3 %. El ensayo se realizará según la UNE-EN ISO 15630-3.

B.3 - Cordones de pretensado:

Se entiende como cordones de pretensado aquéllos que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36094, o en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en la tabla 34.5.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08 en el caso de cordones de 2 ó 3 alambres, y en la tabla 34.5.b del artículo 32 de la Instrucción EHE-08 en el caso de cordones de 7 alambres.
- El límite elástico f_y estará comprendido entre el 88 % y el 95 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta limitación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también cada uno de los elementos ensayados.
- El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm, no será inferior al 3,5 %.
- La estricción a la rotura será visible a simple vista.
- El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia de ± 7 %.
- La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C, y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima real, determinada no será superior al 2,5 %.

- El valor medio de las tensiones residuales a tracción del alambre central deberá ser inferior a 50 N/mm² al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión.

El valor del coeficiente de desviación D en el ensayo de tracción desviada, según UNE-EN ISO 15630-3, no será superior a 28, para los cordones con diámetro nominal igual o superior a 13 mm.

Las características geométricas y ponderales, así como las correspondientes tolerancias, de los cordones se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

Los alambres utilizados en los cordones soportarán el número mínimo de doblados y desdoblados siguiente:

- 4 para alambres lisos.
- 3 para alambres grafilados.
- 7 para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo.

II - Armaduras activas

Se denominan armaduras activas a las disposiciones de elementos de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza del pretensado en la estructura. Pueden estar constituidos a partir de alambres, barras o cordones, que serán conformes con el apartado anterior aceros para armaduras activas.

II.1 - Sistemas de pretensado:

En el caso de armaduras activas postesadas, sólo podrán utilizarse los sistemas de pretensado que cumplan los requisitos establecidos en el documento de idoneidad técnica europeo, elaborado específicamente para cada sistema por un organismo autorizado en el ámbito de la Directiva 89/106/CEE y de conformidad con la Guía ETAG 013 elaborada por la European Organisation for Technical Approvals (EOTA).

Todos los aparatos utilizados en las operaciones de tesado deberán estar adaptados a la función, y por lo tanto:

- cada tipo de anclaje requiere utilizar un equipo de tesado, en general se utilizará el recomendado por el suministrador del sistema.
- los equipos de tesado deberán encontrarse en buen estado con objeto de que su funcionamiento sea correcto, proporcionen un tesado continuo, mantengan la presión sin pérdidas y no ofrezcan peligro alguno.
- los aparatos de medida incorporados al equipo de tesado, permitirán efectuar las correspondientes lecturas con una precisión del 2%. Deberán contrastarse cuando vayan a empezar a utilizarse y, posteriormente, cuantas veces sea necesario, con frecuencia mínima anual.

Se debe garantizar la protección contra la corrosión de los componentes del sistema de pretensado, durante su fabricación, transporte y almacenamiento, durante la colocación y sobre todo durante la vida útil de la estructura.

II.2 - Dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesadas:

- Características de los anclajes:

Los anclajes deben ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será al menos igual a 0,95, tanto en el caso de tendones adherentes como no adherentes. Además de la eficacia se verificarán los criterios de no reducción de capacidad de la armadura y de ductilidad conforme a la Guía ETAG 013 elaborada por la European Organisation for Technical Approvals (EOTA).
- El deslizamiento entre anclaje y armadura debe finalizar cuando se alcanza la fuerza máxima de tesado (80% de la carga de rotura del tendón). Para ello:
 - Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.
 - Los sistemas de anclaje por adherencia serán capaces de retener los cordones de tal forma que, una vez finalizado el tesado no se produzcan fisuras o plastificaciones anormales o inestables en la zona de anclaje:
 - Para garantizar la resistencia contra las variaciones de tensión, acciones dinámicas y los efectos de la fatiga, el sistema de anclaje deberá resistir 2 millones de ciclos con una variación de tensión de 80 N/mm² y una tensión máxima equivalente al 65% de la carga unitaria máxima a tracción del tendón. Además, no se admitirán roturas en las zonas de anclaje, ni roturas de más del 5% de la sección de armadura en su longitud libre.
 - Las zonas de anclaje deberán resistir 1,1 veces la carga de rotura del anclaje con el coeficiente de eficacia de 0,95.

El diseño de las placas y dispositivos de anclaje deberá asegurar la ausencia de puntos de desviación, excentricidad y pérdida de ortogonalidad entre tendón y placa.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características serán los que figuran en la UNE 41184.

Los elementos que constituyen el anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse de modo tal, que dentro de un mismo tipo, sistema y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además deben ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

- Elementos de empalme:

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

II.3 - Vainas:

En los elementos estructurales con armaduras postesadas es necesario disponer conductos adecuados para alojar dichas armaduras. Lo más frecuente es utilizar vainas que quedan embebidas en el hormigón de la pieza, o se recuperan una vez endurecido éste.

Pliego de condiciones técnicas

Deben ser resistentes al aplastamiento y al rozamiento de los tendones, permitir una continuidad suave del trazado del conducto, garantizar una correcta estanquidad en toda su longitud, no superar los coeficientes de rozamiento de proyecto durante el tesado, cumplir con las exigencias de adherencia del proyecto y no causar agresión química al tendón.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lechada de cemento o mortero durante el hormigonado. Para ello, los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior de la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

Los diferentes tipos de vainas son los siguientes:

- Vainas obtenidas con flejes metálicos corrugados enrollados helicoidalmente. El espesor mínimo del fleje es 0,3 mm. Cumplirán lo estipulado en las normas UNE-EN 523 y UNE-EN 524. Son las más frecuentemente utilizadas en pretensado interior para soportar presiones normales, para trazados con radios de curvatura superiores a 100 veces su diámetro interior.

- Vainas de fleje corrugado de plástico. Las características morfológicas son similares a las anteriores. Las piezas y accesorios de material plástico deberán estar libres de cloruros.

- Tubos metálicos rígidos. Con un espesor mínimo de 2 mm, presentan características resistentes muy superiores a las vainas constituidas por fleje enrollado helicoidal y se utilizan tanto en pretensado interior como exterior. Debe tenerse en cuenta, en pretensado interior, la escasa adherencia del tubo liso con el hormigón y con la lechada. Son recomendadas para conseguir estanquidad total en estructuras con alturas de inyección considerables.

- Tubos de polietileno de alta densidad. Se suelen utilizar para la protección de los tendones en pretensado exterior.

- Tubos de goma hinchables. Se recuperan después del endurecimiento del hormigón. Pueden utilizarse incluso para elementos de gran longitud con tendones de trazado recto, poligonal o curvo. Salvo demostración contraria, no se recomienda este tipo de dispositivo como vaina de protección, ya que desaparece la función pantalla contra la corrosión.

HORMIGONES

Composición.

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto.

Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Condiciones de calidad

Las condiciones de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencias a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Características mecánicas.

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la EHE-08.

Designación de los hormigones.

Los hormigones se designarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

T - Se distingue el hormigón en función de su uso estructural que puede ser: en masa (HM), armado (HA) o pretensado (HP). Esta información permitirá al fabricante conocer las limitaciones que la instrucción establece para el mismo, tanto para el contenido mínimo de cemento, limitaciones al contenido de iones cloruro, tipo de cemento y adiciones que pueden utilizarse, todo ello claramente definido en la EHE-08.

Hormigón en masa: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que no llevan armaduras de acero.

Hormigón armado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras pasivas de acero.

Hormigón pretensado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras activas de acero.

Pliego de condiciones técnicas

R - En función de la resistencia mecánica a los 28 días en N/mm²
HM-20 ; HM-25 ; HM-30 ; HM-35 ; HM-40 ; HM-45 ; HM-50.
; HA-25 ; HA-30 ; HA-35 ; HA-40 ; HA-45 ; HA-50.
; HP-25 ; HP-30 ; HP-35 ; HP-40 ; HP-45 ; HP-50

C- letra inicial de la consistencia

S - SECA	- Asiento en cm de : 0 - 2	- Tolerancia : 0
P - PLÁSTICA	: 3 - 5	: ±1
B - BLANDA	: 6 - 9	: ±1
F - FLUIDA	: 10 - 15	: ±2

TM - Tamaño máx. del arido en mm.

A - Designación del ambiente. Este establece, en función del uso estructural del hormigón, los valores máximos de la relación agua/cemento, y del mínimo contenido de cemento por metro cúbico,
I - IIa - IIb - IIIa - IIIb - IIIc - IV
Qa - Qb - Qc - H - E - F.
Definidas en las tablas 8.2.2. y 8.2.3.a. de la EHE-08.

Dosificaciones

Contenido mínimo de cemento.

No se admiten Hormigones estructurales en los que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a
200 Kg en hormigones en masa.
250 Kg en hormigones armados.
275 Kg en hormigones pretensados.

Relación máxima agua cemento.

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento, en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2. a. de la EHE-08

CONDICIONES /LIMITACIONES DE USO:

Con carácter general (en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de la Obra, se podrá superar la limitación) el contenido máximo de cemento deberá ser 400 kg/m³.

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de composición F deberá de llevar introducido un contenido en aire 4,5%.

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a la acción de suelos con un contenido sulfatos 600 mg/l, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos (tipo SR)

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a un ambiente que incluya una clase general de exposición IIIb o IIIc, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a aguas de mar (tipo MR).

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de exposición E (por erosión) deberán de adoptarse las medidas adicionales siguientes:

- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de > dureza.
- El árido grueso deberá tener una resistencia al desgaste (coeficiente de los Ángeles) < 30.
- Los contenidos en cemento dependiendo de D (tamaño máximo del árido) deberán ser:
Para D =10 mm Ø 400 kg/m³
Para D = 20 mmØ 375 kg/m³
Para D = 40 mmØ 350 kg/m³

- Deberá de estar sometido a un curado prolongado, con duración superior en al menos un 50 % a la que se aplicaría al curado(*) de un hormigón no sometido a erosión y sometido a iguales condiciones.

(*) La duración mínima D del curado de un hormigón puede estimarse según la EHE aplicando la fórmula : $D = KL D_0 + D_1$: siendo K, coeficiente de ponderación ambiental s/ tabla 74,4 de EHE; L, coeficiente de ponderación térmica s/ tabla 74,5 de EHE; siendo D₀ parámetro básico de curado s/tabla 74.1 de EHE; D₁ parámetro función del tipo de.

Todo elemento estructural de hormigón está sometido a una única clase general de exposición.

- Un elemento estructural del hormigón puede estar sometido a ninguna, una o varias, clases específicas de exposición, relativas a otros procesos e degradación del hormigón.
- Un elemento estructural de hormigón no puede estar sometido simultáneamente a más de una subclase específica de exposición.
- En hormigones para edificación es recomendable que la consistencia medida por el asiento en el cono de Abrams sea 6 cm.
- El límite superior para el asiento en el cono de Abrams de hormigones de consistencia fluida (F) podrá sobrepasarse si se utilizan aditivos superfluidificantes.

HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

Tiempo de transporte y fraguado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesaria, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min/m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

NORMATIVA

NORMATIVA APLICABLE:

GENERAL

Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

UNE 83001:2000; Hormigón fabricado en central. "Hormigón preparado", y "hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE (R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre).

1.- CEMENTOS

Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-03 (R.D. 1.797/2003 de Diciembre)

Norma UNE-EN 197-1:2.000/ ER: 2.002; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE-EN 197-2:2000/ ER: 2002; Cemento. Parte 2 : Evaluación de la conformidad.

Norma UNE 80303-1:2001; 80303-1:2001/1M:2006; Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

Norma UNE 80303-2:2001; Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Norma UNE-EN 197-1:2000/A1:2005: Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE 80305:2001; Cementos blancos.

Norma UNE 80307:2001; Cementos para usos especiales.

Norma UNE 80310: 1996; Cementos de aluminato de calcio

Norma UNE 80300:2000 IN; Cementos. Recomendaciones para el uso de cementos.

Norma UNE-EN 413-1:2005; Cementos de albañilería . Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

Norma UNE-EN 413-2:2006; Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayo.

2.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

UNE 146901:2002: Áridos Designación.

UNE 146121:2000: áridos para la fabricación de hormigones. Especificaciones de los áridos utilizados en los hormigones destinados a la fabricación de hormigón estructural.

3.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

Norma UNE-EN 934-2:2002; 934-2:2002/A1:2005; 934-2:2002/A2:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

Norma UNE-EN 934-6:2002; 934-6:2002/A1:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.

4.- ADICCIONES PARA HORMIGONES

UNE-EN 450:1995; Cenizas Volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

UNE 83460-2:2005; Adiciones al hormigón. Humo de Sílice. Parte 2: Recomendaciones generales para la utilización del Humo de Sílice.

5. ACEROS CORRUGADOS

Norma UNE 36068:1994/1M:1996: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36065:2000 EX; Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para araduras de hormigón armado.

Norma UNE 36099:1996; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36811:1998 IN; barras corrugadas de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

Norma UNE 36812:1996 IN; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

6.- ALAMBRES LISOS E ACERO PARA MALLAS Y ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36731:1996; Alambres lisos de acero para mallas electrosoldadas y para armaduras básicas para viguetas armadas.

7.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

Norma UNE 36092:1996; 1996/ER: 1997; Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

8.- ARMADURAS BÁSICAS DE ACERO ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36739:1995 EX; Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía para armaduras de hormigón armado.

9.- ALAMBRES Y CORDONES DE ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO:

Norma UNE 36094:1997 /ER; Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón.

DISPOSICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Infraestructura del edificio que transmite al terreno los esfuerzos que recibe de la estructura del mismo

COTAS Y SECCIONES

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones y cotas de profundidad fijadas por el Arquitecto-Director, en los planos a las que posteriormente ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno, y el Contratista las excavara de acuerdo con lo preceptuado en el apartado correspondiente.

4. SANEAMIENTO

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En las instalaciones se deben realizar controles de recepción, controles en la ejecución y pruebas finales.

El control de recepción de materiales y equipos incluye:

- Reconocimiento previo antes de su acopio mediante examen visual de su aspecto, rechazando los tubos y materiales que presenten golpes, roturas o cualquier defecto.

- Muestreo para comprobación de dimensiones, espesores y rectitud.

- Recepción en obra de los documentos acreditativos, facilitados por el proveedor o fabricante conforme con los criterios establecidos por el CTE. Además, como forma de evitar en obra ensayos de estanqueidad y aplastamiento para los tubos podrá requerirse al proveedor o fabricante un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de dichos ensayos, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

El control de ejecución de las instalaciones comprende la verificación de que los instaladores estén autorizados, si la reglamentación prescribe ese requisito.

Además, se debe elaborar un plan de muestreo en el control de secciones de tuberías, así como prever las pruebas de estanqueidad o de presión necesarias que a continuación se detallarán.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones:

1. Se deben cumplir las condiciones de diseño que se establecen en el apartado 3 de CTE-DB-HS 5.
2. Se deben cumplir las condiciones de dimensionado que se establecen en el apartado 4 de CTE-DB-HS 5.
3. Se deben cumplir las condiciones de ejecución que se establecen en el apartado 5 de CTE-DB-HS 5.
4. Se deben cumplir las condiciones de los productos de construcción que se establecen en el apartado 6 de CTE-DB-HS 5.

Las exigencias más importantes a tener en cuenta conforme al CTE:

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Con respecto a las pruebas finales que se establecen en el CTE-DB-HS 5:

1. Pruebas de estanqueidad parcial
2. Pruebas de estanqueidad total
3. Prueba con agua
4. Prueba con aire
5. Prueba con humo

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Materiales de las canalizaciones:

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, Polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada material.

Materiales de los puntos de captación:

Sifones: Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas: Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Condiciones de los materiales de los accesorios: Cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración

-Colector enterrado de hormigón / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido; apisonado y paso de regla de hormigón, colocación de tubos y encofrado del corchete.

- Colector enterrado de fibrocemento / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso colocación de tubos y manguitos.

- Refuerzo de colector enterrado de hormigón / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido, apisonado, paso de regla del hormigón y colocación de tubo.

- Refuerzo de colector enterrado de fibrocemento / (m.) de refuerzo / Longitud total de igual diámetro de conducto y profundidad de zanja / Incluso vertido y apisonado del hormigón, colocación de tubo y manguitos.

- Colector suspendido / (m.) de colector / Longitud total de igual diámetro de tubo / Incluso parte proporcional de abrazaderas, contratubos y pequeño material.
- Pozo de registro / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, recibido del cerco y tubos.

NORMATIVA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-06
- Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E (29-MAR-06)

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En lo relativo a la red de evacuación, se deberá controlar fundamentalmente la apertura de zanjas para tuberías de saneamiento horizontal, teniendo en cuenta que cuando las zanjas tienen una profundidad mayor de 1,30 m., se deberá controlar que existe:

- Una escalera cada 30 m.
- Un retén exterior.
- Acopio de materiales y tierras a distancia mayor de 2 m. del borde.
- Protección de pozos con tableros.
- Entibación
- Anchura de la zanja superior a 0,80 m.

Al realizar una excavación, el terreno tiende a buscar su estado de equilibrio natural. El movimiento puede ser inmediato, como en el caso de una excavación en arena suelta y seca.

Es necesario conocer el terreno en el que se está trabajando para poder minimizar el riesgo de desprendimientos.

No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo el nivel del terreno.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Toda excavación que supere los 1,30 m. de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable no será superior a 1,30 m.

Aun cuando los parámetros de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles.

En general, las vallas acotarán no menos de un metro de paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En las zanjas realizadas con entibación se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla, nunca superiores a un metro.
- La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.
- En general, las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

4.1 ACOMETIDAS

EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En la realización de acometidas hay que tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- A medida que se profundice la acometida, se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Si fuera necesario bombear constantemente desde un pozo, se deberá disponer un equipo auxiliar de bombeo.
- Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.
- Los trabajadores empleados en la excavación del pozo estarán protegidos, en la mayor medida posible, contra la caída de objetos.
- Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.
- Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberá estar convenientemente iluminado y contar con una iluminación de emergencia.
- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior del pozo, suponiendo que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m.
- No deben retirarse las medidas de protección de un pozo mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- En pozos con una profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

En los pozos realizados con entibaciones se deberán tener en cuenta además las siguientes medidas de seguridad:

- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Asimismo se comprobará que estén expeditos los cauces de aguas superficiales.
- La altura máxima sin entibar, en fondo del pozo (a partir de 1,40 m) no superará los 0,70 m aún cuando el terreno sea de buena calidad.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

DISPOSICIONES GENERALES

Son las uniones de la red general de saneamiento con las redes domiciliarias.

4.2 ARQUETAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Requerimientos comunes a las arquetas, cualquiera que sea su función, son los siguientes:

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Pliego de condiciones técnicas

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

La construcción de arquetas "in situ" comprende:

- Excavación y compactación de la explanada.
- Solera de hormigón HM-20/P/20/I (70x70x10 cm.).
- Fábrica de ladrillo de medio pie de espesor con mortero M-7,5 y juntas y tendeles de 1 cm.
- Canaleta de sección semicilíndrica igual a la del tubo que acomete, pero prolongada hasta la altura del tubo mediante sección prismática. La solera y canaleta se ejecutan con hormigón (HM-20/P/20/I) y las superficies superiores deben incluir pendiente hacia la canaleta.
- Enfoscado fratasado con mortero M-7,5 y redondeo de las aristas de los diedros interiores.
- Bruñido con pasta de cemento de todas las superficies interiores.
- Tapa.

Arqueta prefabricada de hormigón:

- Hormigón para armar HA-25/P/15/I.
- Hormigón de fibras.
- Malla electrosoldada ME 15x15 ϕ 4 B-500T.
- Junta de anillo elástico entre piezas prefabricadas para conseguir estanquidad.
- Tornillos para fijación de la tapa.
- Manguito (de fibrocemento).

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración:

- Arqueta a pie de bajantes / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta de paso / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta sifónica / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación del cerco y armaduras, recibido de cerco y tubos.
- Arqueta sumidero / (ud) Unidad completa terminada / Incluso vertido y apisonado del hormigón, corte, preparación y recibido de cerco.
- Separador de grasas y fangos / (ud) Unidad completa terminada / Incluso encofrado, vertido y apisonado del hormigón, corte y preparación de armaduras, y recibido de tubos.

4.3 COLECTORES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados:

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. CTE-DB-HS 5, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

EJECUCION DE LAS OBRAS

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el Proyecto de Ejecución Material, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Proyecto de Ejecución Material.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menos diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá que la distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.

En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

- Anchura de la zanja: $\geq D$ nominal + 40 cm.

- Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm²

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Las obras complementarias de la red pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme el proyecto.

La solera de estas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm. si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm. de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm. de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

Mantenimiento y Conservación:

- Colector enterrado: en caso de fugas se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

- Colector suspendido: una vez al año se procederá a la revisión y reparación de los defectos que puedan aparecer. En caso de fuga se procederá a la localización y posterior reparación de sus causas.

Transporte y manipulación:

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la de prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc...

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Zanjas para alojamiento de las tuberías:

Profundidad de las zanjas:

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc... Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc..., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

Por tanto, las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomará de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos:

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres:

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas:

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm;
- b) reacción ácida: pH < 6;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones de fundición, PVC, Polipropileno, gres u hormigón que tengan las características específicas establecidas en las normas UNE vigentes para cada tipo de material.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Especificación / Unidad. de Medición / Forma Medición / Especificación de Valoración
Los tubos se medirán por metros (m) de longitud útil.

4.4 CANALONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

CONTROL Y ACEPTACIÓN

- Ejecución de canalón oculto: uno por línea de canalón y cada 20 m. Sentido de colocación contrario al especificado. Las grapas no son del tipo especificado, la disposición es distinta a la especificada. Altura de la chapa de zinc de protección inferior a la especificada, con tolerancia de -50 mm.
- Ejecución canalón visto: uno por canalón y cada 20 m. Separación de los accesorios de fijación distinto al especificado. Estanqueidad de juntas, estando taponadas las bajantes y lleno de agua el canalón, se observa goteo en las juntas.

EJECUCION DE LAS OBRAS

EJECUCIÓN Y ORGANIZACIÓN

Según el CTE HS 5 apartado 5.1.4:

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Según CTE HS 1:

Cubiertas planas:

El canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección. El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el canalón debe ser estanca. El borde superior del canalón debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte. Cuando se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto.

Cubiertas inclinadas

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

- a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo;
- b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo ;
- c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

- a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
- b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
- c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

COMPONENTES

El diámetro del canalón estará de acuerdo al CTE HS 5 apartado 4.2.1. Puede ser de PVC, aluminio, zinc, cobre, acero prelacado y acero galvanizado y de forma rectangular o circular. Podrá ser visto u oculto.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración del canalón se efectuará por ml, incluso pp. de fijación y accesorios.

NORMATIVA

- CTE DB HS1: "Protección frente a la humedad"
- CTE DB HS5: "Evacuación de aguas"
- UNE-EN 607:2006 Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC-U. Definiciones, requisitos y ensayos.
- UNE EN 612: 2006 Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones

DISPOSICIONES GENERALES

Según establece el CTE DB HS1 en su apartado 6, deben realizarse anualmente y después de una tormenta importante una limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.

5. ESTRUCTURA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

+ Control de calidad del hormigón

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, o de otras características especificadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Además en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada de acuerdo con el Art.º69.2.9.1 y firmada por una persona física en la que figurarán al menos los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

Si el hormigón se designa por propiedades

- Designación completa del hormigón
- Contenido de cemento en Kg/m³ con una tolerancia de ± 15 kg
- Relación agua / cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$

Si el hormigón se designa por dosificación

- Contenido de cemento en Kg/m³
- Relación agua cemento con una tolerancia de $\pm 0,02$
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición, o indicación de que no contiene.
- Identificación del lugar de suministro.
- Cantidad en m³ de hormigón fresco que compone la carga.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
- Hora límite de uso del hormigón.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Ensayos previos del hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra.

Control de consistencia del hormigón.

Especificaciones: La consistencia será la especificada en el Pliego o por la Dirección de Obra, por tipo o por asiento en el cono de Abrams.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a, de la EHE, se llevará a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.
- Control de la profundidad de la penetración del agua, en los casos de exposición III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Especificaciones: En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados, así como cuando lo disponga el Pliego o la Dirección de la Obra.

Controles y ensayos: El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleve a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo que para él se prescribe y estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. LA toma de la muestra se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación , conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de la Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente al inicio de la obra, la documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear.

Se rechazarán aquellos ensayos con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control,

Criterios de valoración: La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuara sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Las profundidades máximas de penetración, Z1 Z2Z3

Las profundidades medias de penetración: T1T2T3

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3 \quad 50 \text{ mm.} \quad Z_3 \quad 65 \text{ mm.}$$

$$T_m = (T_1 + T_2 + T_3) / 3 \quad 30 \text{ mm.} \quad T_3 \quad 40 \text{ mm.}$$

Control de Calidad:

A) Control a nivel reducido:

- Sistemas de ensayos: medición de la consistencia del hormigón fabricado, en cuantía 4 veces / día de hormigonado, con arreglo a dosificaciones tipo.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de ingeniería de pequeña importancia con resistencia de cálculo del hormigón Fcd 10N/mm².

Edificios de viviendas de 1 o 2 plantas con luces < 6,00 m o en elementos que trabajen a flexión en edificios de hasta 4 plantas con luces < 6,00 m, con resistencia de cálculo del hormigón Fcd 10N/mm².

No se puede utilizar para el control de hormigones sometidos a clases generales de exposición III o IV.

B) Control al 100 por 100 (cuando se conozca la resistencia de todas la amasadas) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de todas la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica real.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

C) Control estadístico (cuando solo se conozca la resistencia una fracción de las amasadas que se colocan) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de una parte de la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica estimada.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control.

Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)

En volumen cada 100 m³

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas

En superf. cada 500 m²

En nº pla. cada 2 ptas.

Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados, tableros, muros de contención, etc.)

En volumen cada 100 m³

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas
En superf. cada 1000 m²
En nº pla. cada 2 ptas.
Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
En volumen cada 100 m³
En amasadas cada 100 am.
En tiempo cada 1 semanas

El control se realizará determinandola resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $f_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ N 2
 $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$ N 4
 $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$ N 6

Las tomas de la muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ella deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$X_1 < X_2 < \dots < X_m < \dots < X_N$

Se define como resistencia característica estimada, la que cumple las siguientes expresiones:

Si $N < 6$; $f_{est} = KN \times X_1$

KN = Coef. dado en la tabla 88.4.b de la EHE, en función de N y la clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

Decisiones derivadas del control de resistencia.

Cuando un lote de obra sometida a control de resistencia, sea:

Si $f_{est} < f_{ck}$ el lote se aceptará
 $f_{ck} < f_{est} < 0,9 f_{ck}$ el lote es penalizable
 $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se realizarán los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente:

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de le fest. deducida de los ensayos de control, estimando la variación del coef. de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.

- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra.

- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga)

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límites de Servicios.

Penalizaciones

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presenta defectos de resistencia.

Si $0,9 f_{ck} < f_{est} < f_{ck}$
 $P = \text{Cos.}(1,05 - f_{est}/f_{ck})$
P = Penalización en Pts/m³
Cos = Coste del m³ del hormigón

+ Control de calidad del acero

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido

Control a nivel normal

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse en nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

A efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado, de tal forma que todas las partidas que se colocan en obra deben de estar previamente clasificadas. En caso de aceros certificados, el control debe de realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Control a nivel reducido

Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

f_{yk}
 $0,75 \text{-----}$
Vs

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 de la EHE, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado obra.

Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclajes, mediante inspección en obra.

Control a nivel normal

Este nivel se aplicará a todas las armaduras, tanto activas como pasivas,

En el caso de armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros igual o menor de 10mm), serie media diámetro 12 a 25mm), y serie gruesa (superior a 25mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras

Productos certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32 de la EHE, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en Aº31.1 y Aº 32 de la EHE, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

COMPROBACIÓN QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN

GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS.

A) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

-Directorio de agentes involucrados.

-Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

-Existencia de archivos de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyectos o información complementaria.

-Revisión de planos y documentos contractuales.

-Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.

-Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

-Suministro y certificados de aptitud de materiales.

B) COMPROBACIONES DE REPLANTEO Y GEOMÉTRICAS

-Comprobación de cotas, niveles y geometría.

-Comprobación de tolerancias admisibles.

C) CIMBRAS Y ANDAMIAJES

-Existencias de cálculos, en los casos necesarios.

-Comprobación de planos.

-Comprobación de cotas y tolerancias.

-Revisión de montaje.

D) ARMADURAS

-Tipo, diámetro y posición.

-Corte y doblado.

-Almacenamiento.

- Tolerancia y colocación.
 - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
 - Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- E) ENCOFRADOS
- Estanqueidad, rigidez y textura.
 - Tolerancias.
 - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
 - Geometría y contraflechas.
- F) TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN
- Tiempo de transporte.
 - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
 - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
 - Compactación del hormigón.
 - Acabado de superficies.
- G) JUNTAS DE TRABAJO, CONTRACCIÓN O DILATACIÓN
- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
 - Limpieza de las superficies de contacto.
 - Tiempo de espera.
 - Armaduras de conexión.
 - Posición, inclinación y distancia.
 - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- H) CURADO
- Método aplicado.
 - Plazos de curado.
 - Protección de superficies.
- I) DESMOLDEADO Y DESCIMBRADO
- Control de resistencia del hormigón antes del tesado.
 - Control de sobrecargas de construcción
 - Comprobación de plazos de descimbrado.
 - Reparación de defectos.
- J) TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS
- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
 - Comprobación de deslizamientos y anclajes.
 - Inyección de vainas y protección de anclajes.
- K) TOLERANCIAS Y DIMENSIONES FINALES
- Comprobación dimensional.
- L) REPARACIÓN DE DEFECTOS Y LIMPIEZAS DE SUPERFICIES
- Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de la Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9 de la EHE.
- Normas de ensayo (1) para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los hormigones que sirven como referencias de su calidad
- Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras: UNE-EN 12350-1:2006
 - Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. UNE-EN 12390-1:2001
 - Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. UNE-EN 12390-2:2001
 - Extracción, conservación y ensayo a compresión, de probetas testigo de hormigón endurecido: UNE-EN 12504-1:2001
 - Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. UNE-EN 12390-3:2003
 - Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas. UNE-EN 12390-5:2001
 - Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas. UNE-EN 12390-6:2001
 - Determinación del índice de rebote del hormigón endurecido: UNE-EN 12504-2:2002
 - Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos. UNE-EN 12504-4:2006
-
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión. UNE-EN 12390-8:2001
 - Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento. UNE-EN 12350-2:2006
 - Ensayos de hormigón fresco. Parte 3: Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3:2006
 - Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión. UNE-EN 12350-7:2001
 - Ensayos de hormigón fresco. Parte 6: Determinación de la densidad. UNE-EN 12350-6:2006

EJECUCION DE LAS OBRAS

En la ejecución se tendrá en cuenta:

Primeramente la colocación y hormigonado de los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte, en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapandose a la siguiente y atándose ambas.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonandose a continuación el soporte.

Terminado el hormigonado del soporte, se comprobará nuevamente su aplomado.

Los encofrados pueden ser de madera o metálico. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanqueidad de las juntas. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido posterior de hormigón, se evitará la disgregación del mismo picandose o vibrandose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizandose gasoil, grasas o similares.

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas, son idénticos para vigas planas y de canto. encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN

Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.), quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez se hayan revisados las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, las transversales o cercos según la separación entre si obtenida.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindibles realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Las armaduras estarán limpias utilizándose separadores, siendo armaduras longitudinales, las "n" barras determinadas por el cálculo mínimo de 4 en secciones rectangulares o 5 en secciones circulares, de diámetro mínimo doce milímetros (12 mm.), y transversales con una separación entre sí determinada por el cálculo, no siendo mayor que el menor de los siguientes valores:

- s 15Ø de la barra más delgada
- s< lado menor del elemento
- s< 30 cm

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras, para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE.

Trasporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m.); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central se y transporta en amasadas móviles, el volumen de hormigón transportados no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor.

Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la cara de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 69.2.5 de la EHE.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte.

A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

Vertido:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.
- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm.), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.
- Cangilones de fondo móvil. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3 m³).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

Compactación:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minutos. En el proyecto se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

Hormigonado en tiempo frío:

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo más bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

Cambio del tipo de cemento:

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

Juntas:

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en Dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la Dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCPT, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

En el curado, se mantendrá la humedad superficial de los elementos hasta que el hormigón alcance el setenta por ciento (70%) de la resistencia del proyecto según ensayos previos.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneado y limpiado las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Acabado de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructura, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclajes, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Adecuación del proceso constructivo

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten a todo lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas de cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces, y a la magnitud de las acciones introducidas durante el proceso de ejecución de la estructura.

Todas las manipulaciones y situaciones provisionales y, en particular, el transporte, montaje, y colocación de las piezas prefabricadas, deberán ser objeto de estudios previos. Será preciso justificar que se han previsto todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, la precisión en la colocación y el mantenimiento correcto de las piezas en su posición definitiva, antes y durante la ejecución y, en su caso, durante el endurecimiento de las juntas construidas en obra.

Si el proceso constructivo sufre alguna modificación sustancial, deberá quedar reflejado el cambio en la correspondiente documentación complementaria.

Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Previsión del tiempo y registro diario de las temperaturas, actuándose según estas de la forma siguiente:

- En tiempo frío: suspender el hormigonado siempre que la temperatura sea de cero grados centígrados o menor (0°).

-En tiempo caluroso: prevenir la figuración de la superficie del hormigón. Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura sea de cuarenta grados centígrados o superior (40°C).

-En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón.

-En tiempo ventoso: prevenir la evaporación rápida del agua.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

CEMENTO

Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26 de la EHE. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exige el Art. 31.

De acuerdo con la Instrucción RC-03 los cementos comunes son los denominados

- Cemento portland: CEM I
- Cemento portland con escorias: CEM II/A-S , CEM II/B-S
- Cemento portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento portland con puzolana: CEM II/A-P , CEM II/B-P (P= natural), CEM II/A-Q , CEM II/B-Q (Q= natural calcinada)
- Cemento portland con cenizas volantes: CEM II/A-V, CEM II/B-V (V= sílicea), CEM II/A-W, CEM II/B-W (W= calcárea).
- Cemento portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T,
- Cemento portland con caliza: CEM II/A-L, CEM II/B-L (L= TOC<0,50% en masa), CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (LL= TOC<0,20% en masa),
- Cemento portland mixto: CEM II/A-M ,CEM II/BA-M
- Cementos de horno alto: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- Cemento puzolánico: CEM IV/A, CEM IV/B
- Cemento compuesto: CEM V/A, CEM V/B.

y su tipificación completa se compone de la designación que consta en la tabla anterior, más la clase resistente del cemento. El valor que identifica la clase resistente corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días en N/mm² y se ajusta a la serie siguiente:

32,5 - 32,5 R - 42,5 - 42,5 R - 52,5 - 52,5 R

Los cementos para usos especiales están normalizados en la UNE 80307:2001, y están especialmente concebidos para el hormigonado de grandes masas de hormigón,

Se permite la utilización de cementos blancos (normalizados según UNE-80305:2001), así como los cementos con características adicionales: de bajo calor de hidratación (UNE 80303:2001) y resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303:2001), correspondientes al mismo tipo y clase resistente de los cementos comunes.

La selección del tipo de cemento a utilizar en la fabricación del hormigón debe hacerse, entre otros, de acuerdo con los factores siguientes:

- la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado)
- las condiciones ambientales a la que se someterá la pieza.
- la dimensión de la pieza.

Los cementos especiales (ESP) no deben utilizarse nunca en hormigón armado o pretensado, siendo indicados para grandes macizos de hormigón en masa y para bases o sub-bases de pavimentos.

Los cementos Portland sin adición (CEM I) son indicados para prefabricados y hormigones de altas resistencias.

Los cementos Portland Compuestos (CEM II) son indicados para hormigones y morteros en general debiendo ser de clase resistente 32.5 para morteros de albañilería.

Los cementos Portland de Horno Alto (CEM III) son indicados para grandes volúmenes de hormigón.

Los cementos Portland Puzolánicos (CEM IV) se deben utilizar cuando se requiera poca retracción en el hormigón y bajo calor de hidratación.

Los cementos Portland blancos se utilizarán para hormigones estructurales de uso ornamental, prefabricados y morteros.

Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la Recepción de cementos.

Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación de:

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento, e identificación de la fábrica de procedencia.

Los cementos que satisfacen las exigencias de la UNE-EN 197-1:2000/ER:2002 de acuerdo a los criterios de conformidad en ella definidos y evaluados según al Norma obtendrán un marcado CE de conformidad, en caso de cemento ensacado, deberá de imprimirse en los envases.

El cemento no llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96 y con la determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen de cemento UNE-EN 196-3:2005.

Almacenamiento

Cuando el almacenamiento se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizare a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún cuando las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses, y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5, y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobara que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánicas inicial a los siete días (si la clase es 32,5) o dos días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del material almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en los que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en la EHE, la resistencia mecánica a los veintiocho días del hormigón con él fabricado.

AGUA

Componente del hormigón que se añade, para su amasado, en la hormigonera con las misiones de hidratación de los componentes activos del cemento + actuar como lubricante haciendo posible que la masa sea fresca y trabajable + crear espacio en la pasta para los productos resultantes de la hidratación del cemento. También se emplea para el curado del hormigón endurecido.

Tipos:

- Agua para el amasado: que se añade a la mezcladora junto con los demás componentes del hormigón y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

- Agua para el curado: que se añade sobre el hormigón endurecido para impedir la pérdida del agua de la mezcla y para controlar la temperatura durante el proceso inicial de hidratación de los componentes activos del cemento, y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

Habrán de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 83952:2008).

- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 83957:2008.

- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 83956:2008.

- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:1960.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235:1971.

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:1958.

- Demás prescripciones de la EHE.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el Art30.1 de la EHE.

ÁRIDOS

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE-EN 12620.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por arena o árido fino el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050:1997); por grava o árido grueso el que resulta detenido por dicho tamiz; y por árido total (o simplemente árido, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 de la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del arido

Limitación de tamaño: se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE. Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o arido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.
- b) 1,25 de la distancia entre un borde la pieza y una vasina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas en ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el Aº 28.3 del a EHE

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad del árido suministrado.
- Designación del árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro.

Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

ADITIVOS

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales (según EHE) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad $\leq 5\%$, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Designaciones:

A) Reductores el agua de amasado:

- Plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.
- Súper plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir fuertemente el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta considerablemente el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

B) Retenedores de agua:

- Reductor: aditivo que reduce la pérdida de agua disminuyendo la exudación en el hormigón.

C) Inclusores de aire:

- Aireante: aditivo que permite incorporar durante el amasado del hormigón una pequeña cantidad de burbujas en el aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.

D) Modificaciones del fraguado / endurecimiento:

- Acelerador de fraguado: aditivo que disminuye el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.
- Retardador de fraguado: aditivo que aumenta el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.
- Acelerador del endurecimiento: aditivo que aumenta la velocidad de desarrollo de las resistencias iniciales de hormigón con o sin modificaciones en el tiempo de fraguado.

E) Reductores de absorción de agua:

- Hidrófugo de masa: aditivo que reduce la absorción capilar del hormigón endurecido.

F) Modificadores de varias funciones:

- Multifuncional: aditivo que afecta a diversas propiedades del hormigón fresco y endurecimiento actuando sobre más de una de las funciones principales definidas anteriormente.

Condiciones y limitaciones de uso de aditivos:

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Los aditivos deben de estar uniformemente repartidos en el hormigón; deben tenerse especial cuidado sobre la distribución homogénea en el hormigón de los aditivos en polvo que tenga efecto retardador.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, según la norma UNE-EN 12350-7.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Almacenaje y transporte

Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.)

ADICCIONES

Definición: Materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente, que finamente divididos pueden ser añadidos al hormigón en el momento de su fabricación con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Adicciones tipo II para hormigón:

Cenizas volantes: polvo fino de partículas de forma esférica y cristalina procedentes del carbón pulverizado quemado que poseen propiedades puzolánicas, y que principalmente están compuestas de SiO₂ y Al₂O₃.

Humo de Sílice: partículas esféricas muy finas y con un elevado contenido en sílice amorfa que son un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco por la producción de silicio y aleaciones de ferro silicio.

CONDICIONES

Las cenizas volantes y el humo de sílice únicamente se podrán utilizar como adicciones en el momento de la fabricación del hormigón cuando se utilicen cementos comunes tipo CEM I.

Como adición del hormigón para pretensados únicamente se podrá utilizar humo de sílice.

En los hormigones para estructuras de edificación la cantidad de cenizas volantes adicionadas será 35 % del peso de cemento, y la cantidad de humo de sílice será 10 % del peso de cemento.

La cantidad, en peso, de adición multiplicada por el coeficiente K de eficacia de la misma, determinado según el aptdº 37.3.2 de EHE, forman parte de la cantidad total C de cemento del hormigón que se utiliza para las cuantías C y relaciones A/C exigibles a cada tipo de hormigón y ambiente.

Las cenizas volantes adicionadas al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga producen en el hormigón fresco:

- Mejoran la trabajabilidad (poseen mayores plasticidad y cohesión) y permiten reducir la cantidad de agua.
- Disminuyen Las exudaciones.
- Retrasan el fraguado y el endurecimiento inicial.

En el hormigón endurecido producen:

- Aumentan las resistencias a largo plazo.
- Disminuyen el calor de hidratación del cemento.

El humo de sílice adicionado al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga produce:

- Obtención de hormigones de altas prestaciones (altas resistencias, durabilidad y cohesión).
- Disminuye las exudaciones y aumenta la impermeabilidad.

El hormigón fabricado con adición de humo de sílice deberá de curarse hídricamente al menos durante 14 días.

PRODUCTOS PARA CURADO

Son productos que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

DESENCOFRANTES

Son productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa, sin cuyo requisito no se podrán utilizar en obra.

ACERO

A - Aceros para armaduras pasivas

Los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado soldable.
- Alambres de acero corrugado o grafilado soldable.
- Alambres lisos de acero soldable.

Los alambres lisos sólo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, expresada en centímetros cuadrados, el cociente de su peso en Newtons por 0,077 (7,85 si el peso se expresa en gramos) veces su longitud en centímetros. El diámetro del círculo cuya área es igual a la sección equivalente se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Se considerará como límite elástico del acero para armaduras pasivas, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

A.1 - Barras y rollos de acero corrugado soldable:

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE-EN 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE-EN 10080:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

Quedan definidos los tipos de acero corrugado y sus características mecánicas mínimas garantizadas en la tabla 32.2.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles según la tabla 32.2.b del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE-EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE-EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- Diámetros inferiores a 8 mm: δ_{bm} 6,88; δ_{bu} 11,22
- Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive: δ_{bm} 7,84-0,12ö; δ_{bu} 12,74-0,19ö
- Diámetros superiores a 32 mm: δ_{bm} 4,00; δ_{bu} 6,66

donde δ_{bm} y δ_{bu} se expresan en N/mm² y ö en mm.

A.2 - Alambres corrugados y alambres lisos soldables:

Se entiende por alambres corrugados o grafilados aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE-EN 10080.

Se entiende por alambres lisos aquéllos que cumplen los requisitos establecidos para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía, de acuerdo con lo establecido en UNE-EN 10080.

Los diámetros nominales de los alambres serán los definidos en la tabla 6 de la UNE-EN 10080 y, por lo tanto, se ajustarán a la serie siguiente:

4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 - 14 y 16 mm.

Los diámetros 4 y 4,5 mm sólo pueden utilizarse en armaduras de reparto, excepto en caso de que éstas sean tenidas en cuenta a efectos de comprobación de los Estados Límite Últimos, siendo 5 mm entonces el diámetro mínimo.

Queda definido el tipo de acero para alambres y sus características mecánicas mínimas garantizadas en la tabla 32.3 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá emplear el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberá emplearse el mandril de diámetro 3d, siendo d el diámetro del alambre en mm.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE-EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE-EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- Diámetros inferiores a 8 mm: δ_{bm} 6,88; δ_{bu} 11,22
- Diámetros de 8 a 32 mm, ambos inclusive: δ_{bm} 7,84-0,12ö; δ_{bu} 12,74-0,19ö
- Diámetros superiores a 32 mm: δ_{bm} 4,00; δ_{bu} 6,66

donde δ_{bm} y δ_{bu} se expresan en N/mm² y ö en mm.

I - Armaduras pasivas

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar, en el correspondiente molde o encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen.

Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en el correspondiente proyecto.

Se definen los tipos de armaduras de acuerdo con las especificaciones incluidas en la tabla 33 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación sismorresistente en vigor, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad (SD).

I.1 - Mallas electrosoldadas:

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas a partir de barras corrugadas o alambres corrugados, que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas para los mismos en el apartado anterior aceros para armaduras pasivas.

La designación de las mallas electrosoldadas será en función del acero con el que están fabricadas, conforme con lo indicado en la tabla 33.2.1 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

I.2 - Armaduras básicas electrosoldadas en celosía:

Se entiende por armadura básica electrosoldada en celosía a la estructura espacial formada por un cordón superior y uno o varios cordones inferiores, todos ellos de acero corrugado, y una serie de elementos transversales, lisos o corrugados, continuos o discontinuos y unidos a los cordones longitudinales mediante soldadura eléctrica, producida en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sean conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Los cordones longitudinales serán fabricados a partir de barras corrugadas conformes con el subapartado barras y rollos de acero corrugado soldable, o de alambres corrugados de acuerdo con el subapartado alambres corrugados y alambres lisos soldables, mientras que los elementos transversales de conexión se elaborarán a partir de alambres lisos o corrugados, conformes con el subapartado alambres corrugados y alambres lisos soldables, todos ellos dentro del apartado anterior aceros para armaduras pasivas.

La designación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será en función del acero con el que están fabricados los cordones longitudinales, conforme con lo indicado en la tabla 33.2.2 del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

I.3 - Armadura elaborada:

Se define como armadura elaborada, cada una de las formas o disposiciones de elementos que resultan de aplicar, en su caso, los procesos de enderezado, de corte y de doblado a partir de acero corrugado conforme con el subapartado barras y rollos de acero corrugado soldable del apartado anterior aceros para armaduras pasivas o, en su caso, a partir de mallas electrosoldadas conformes con el subapartado mallas electrosoldadas del apartado anterior armaduras pasivas.

I.4 - Ferralla armada:

Se define ferralla armada como el resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los correspondientes procesos de armado, bien mediante atado por alambre o mediante soldadura no resistente.

Las especificaciones relativas a los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras se recogen en el Artículo 69º de la normativa EHE-08.

B - Aceros para armaduras activas

Se definen los siguientes productos de acero para armaduras activas:

- Alambre de sección maciza, liso o grafilado (según la norma UNE 36094), que normalmente se suministra en rollo.

- Barra de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.

- Cordón formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y el mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase UNE 36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 ó 7 cordones.

Los cordones pueden ser lisos o grafilados. Los cordones lisos se fabrican con alambres lisos. Los cordones grafilados se fabrican con alambres grafilados. En este último caso, el alambre central puede ser liso. Los alambres grafilados proporcionan mayor adherencia con el hormigón. Las dimensiones nominales de las grafilas de los alambres para cordones están estipuladas según la norma UNE 36094.

El producto de acero para armaduras activas deberá estar libre de defectos superficiales producidos en cualquier etapa de su fabricación que impidan su adecuada utilización. Salvo una ligera capa de óxido superficial no adherente, no son admisibles alambres o cordones oxidados.

Los fabricantes deberán garantizar, como mínimo, las características siguientes en los aceros para armaduras activas:

- Carga unitaria máxima a tracción ($f_{m\acute{a}x}$).

- Límite elástico (f_y)

- Alargamiento bajo carga máxima ($\epsilon_{m\acute{a}x}$).

- Módulo de elasticidad (E_s).

- Relajación.

- Resistencia a la fatiga.

- Susceptibilidad a la corrosión bajo tensión.

B.1 - Alambres de pretensado:

Se entiende como alambres de pretensado aquellos que cumplen los requisitos establecidos en UNE 36094, o en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes normas:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en la tabla 34.3.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08.

- El límite elástico f_y estará comprendido entre el 85 % y el 95 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada uno de los alambres ensayados.

- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 %. Para los alambres destinados a la fabricación de tubos, dicho alargamiento será igual o superior al 5 %.

- La estricción a la rotura será igual o superior al 25 % en alambres lisos, y visible a simple vista en el caso de alambres grafilados.

- El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia de ± 7 %.

En los alambres de diámetro igual o superior a 5 mm o de sección equivalente, la pérdida de resistencia a la tracción después de un doblado-desdoblado, realizado según la UNE-EN ISO 15630-3 no será superior al 5 %.

El número mínimo de doblados-desdoblados que soportará el alambre en la prueba de doblado alternativo realizada según UNE-EN ISO 15630-3 no será inferior a:

- 4 para alambres lisos.

- 3 para alambres grafilados.

- 7 para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^\circ \pm 1^\circ \text{C}$, y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima real no será superior al 2,5 % (alambres enderezados y con tratamiento de estabilización).

El valor medio de las tensiones residuales a tracción, deberá ser inferior a 50 N/mm², al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión.

Pliego de condiciones técnicas

Los valores del diámetro nominal, en milímetros, de los alambres se ajustarán a la serie siguiente:

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 y 10 mm.

Las características geométricas y ponderales de los alambres de pretensado, así como las tolerancias correspondientes, se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

B.2 - Barras de pretensado:

Las características mecánicas de las barras de pretensado, deducidas a partir del ensayo de tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3 deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a 980 N/mm².
- El límite elástico f_y , estará comprendido entre el 75 % y el 90 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta relación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también los correspondientes a cada una de las barras ensayadas.
- El alargamiento bajo carga máxima medido sobre una base de longitud igual o superior a 200 mm no será inferior al 3,5 %.
- El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante con una tolerancia del ± 7 %.

Las barras soportarán sin rotura ni agrietamiento el ensayo de doblado especificado en la UNE-EN ISO 15630-3.

La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^\circ \pm 1^\circ$ C y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima garantizada, no será superior al 3 %. El ensayo se realizará según la UNE-EN ISO 15630-3.

B.3 - Cordones de pretensado:

Se entiende como cordones de pretensado aquéllos que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36094, o en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- La carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ no será inferior a los valores que figuran en la tabla 34.5.a del artículo 32 de la Instrucción EHE-08 en el caso de cordones de 2 ó 3 alambres, y en la tabla 34.5.b del artículo 32 de la Instrucción EHE-08 en el caso de cordones de 7 alambres.
 - El límite elástico f_y estará comprendido entre el 88 % y el 95 % de la carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$. Esta limitación deberán cumplirla no sólo los valores mínimos garantizados, sino también cada uno de los elementos ensayados.
 - El alargamiento bajo carga máxima, medido sobre una base de longitud igual o superior a 500 mm, no será inferior al 3,5 %.
 - La estricción a la rotura será visible a simple vista.
 - El módulo de elasticidad cumplirá con el valor garantizado por el fabricante, con una tolerancia de ± 7 %.
 - La relajación a las 1.000 horas a temperatura de $20^\circ \pm 1^\circ$ C, y para una tensión inicial igual al 70 % de la carga unitaria máxima real, determinada no será superior al 2,5 %.
 - El valor medio de las tensiones residuales a tracción del alambre central deberá ser inferior a 50 N/mm² al objeto de garantizar un comportamiento adecuado frente a la corrosión bajo tensión.
- El valor del coeficiente de desviación D en el ensayo de tracción desviada, según UNE-EN ISO 15630-3, no será superior a 28, para los cordones con diámetro nominal igual o superior a 13 mm.

Las características geométricas y ponderales, así como las correspondientes tolerancias, de los cordones se ajustarán a lo especificado en la UNE 36094.

Los alambres utilizados en los cordones soportarán el número mínimo de doblados y desdoblados siguiente:

- 4 para alambres lisos.
- 3 para alambres grafilados.
- 7 para alambres destinados a obras hidráulicas o sometidos a ambiente corrosivo.

II - Armaduras activas

Se denominan armaduras activas a las disposiciones de elementos de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza del pretensado en la estructura. Pueden estar constituidos a partir de alambres, barras o cordones, que serán conformes con el apartado anterior aceros para armaduras activas.

II.1 - Sistemas de pretensado:

En el caso de armaduras activas postesadas, sólo podrán utilizarse los sistemas de pretensado que cumplan los requisitos establecidos en el documento de idoneidad técnica europeo, elaborado específicamente para cada sistema por un organismo autorizado en el ámbito de la Directiva 89/106/CEE y de conformidad con la Guía ETAG 013 elaborada por la European Organisation for Technical Approvals (EOTA).

Todos los aparatos utilizados en las operaciones de tesado deberán estar adaptados a la función, y por lo tanto:

- cada tipo de anclaje requiere utilizar un equipo de tesado, en general se utilizará el recomendado por el suministrador del sistema.
- los equipos de tesado deberán encontrarse en buen estado con objeto de que su funcionamiento sea correcto, proporcionen un tesado continuo, mantengan la presión sin pérdidas y no ofrezcan peligro alguno.

- los aparatos de medida incorporados al equipo de tesado, permitirán efectuar las correspondientes lecturas con una precisión del 2%. Deberán contrastarse cuando vayan a empezar a utilizarse y, posteriormente, cuantas veces sea necesario, con frecuencia mínima anual.

Se debe garantizar la protección contra la corrosión de los componentes del sistema de pretensado, durante su fabricación, transporte y almacenamiento, durante la colocación y sobre todo durante la vida útil de la estructura.

II.2 - Dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas:

- Características de los anclajes:

Los anclajes deben ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El coeficiente de eficacia de un tendón anclado será al menos igual a 0,95, tanto en el caso de tendones adherentes como no adherentes. Además de la eficacia se verificarán los criterios de no reducción de capacidad de la armadura y de ductilidad conforme a la Guía ETAG 013 elaborada por la European Organisation for Technical Approvals (EOTA).

b) El deslizamiento entre anclaje y armadura debe finalizar cuando se alcanza la fuerza máxima de tesado (80% de la carga de rotura del tendón). Para ello:

- Los sistemas de anclaje por cuñas serán capaces de retener los tendones de tal forma que, una vez finalizada la penetración de cuñas, no se produzcan deslizamientos respecto al anclaje.

- Los sistemas de anclaje por adherencia serán capaces de retener los cordones de tal forma que, una vez finalizado el tesado no se produzcan fisuras o plastificaciones anormales o inestables en la zona de anclaje:

a) Para garantizar la resistencia contra las variaciones de tensión, acciones dinámicas y los efectos de la fatiga, el sistema de anclaje deberá resistir 2 millones de ciclos con una variación de tensión de 80 N/mm² y una tensión máxima equivalente al 65% de la carga unitaria máxima a tracción del tendón. Además, no se admitirán roturas en las zonas de anclaje, ni roturas de más del 5% de la sección de armadura en su longitud libre.

b) Las zonas de anclaje deberán resistir 1,1 veces la carga de rotura del anclaje con el coeficiente de eficacia de 0,95.

El diseño de las placas y dispositivos de anclaje deberá asegurar la ausencia de puntos de desviación, excentricidad y pérdida de ortogonalidad entre tendón y placa.

Los ensayos necesarios para la comprobación de estas características serán los que figuran en la UNE 41184.

Los elementos que constituyen el anclaje deberán someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse de modo tal, que dentro de un mismo tipo, sistema y tamaño, todas las piezas resulten intercambiables. Además deben ser capaces de absorber, sin menoscabo para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.

- Elementos de empalme:

Los elementos de empalme de las armaduras activas deberán cumplir las mismas condiciones exigidas a los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.

II.3 - Vainas:

En los elementos estructurales con armaduras postesas es necesario disponer conductos adecuados para alojar dichas armaduras. Lo más frecuente es utilizar vainas que quedan embebidas en el hormigón de la pieza, o se recuperan una vez endurecido éste.

Deben ser resistentes al aplastamiento y al rozamiento de los tendones, permitir una continuidad suave del trazado del conducto, garantizar una correcta estanquidad en toda su longitud, no superar los coeficientes de rozamiento de proyecto durante el tesado, cumplir con las exigencias de adherencia del proyecto y no causar agresión química al tendón.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior lechada de cemento o mortero durante el hormigonado. Para ello, los empalmes, tanto entre los distintos trozos de vaina como entre ésta y los anclajes, habrán de ser perfectamente estancos.

El diámetro interior de la vaina, habida cuenta del tipo y sección de la armadura que en ella vaya a alojarse, será el adecuado para que pueda efectuarse la inyección de forma correcta.

Los diferentes tipos de vainas son los siguientes:

- Vainas obtenidas con flejes metálicos corrugados enrollados helicoidalmente. El espesor mínimo del fleje es 0,3 mm. Cumplirán lo estipulado en las normas UNE-EN 523 y UNE-EN 524. Son las más frecuentemente utilizadas en pretensado interior para soportar presiones normales, para trazados con radios de curvatura superiores a 100 veces su diámetro interior.

- Vainas de fleje corrugado de plástico. Las características morfológicas son similares a las anteriores. Las piezas y accesorios de material plástico deberán estar libres de cloruros.

- Tubos metálicos rígidos. Con un espesor mínimo de 2 mm, presentan características resistentes muy superiores a las vainas constituidas por fleje enrollado helicoidal y se utilizan tanto en pretensado interior como exterior. Debe tenerse en cuenta, en pretensado interior, la escasa adherencia del tubo liso con el hormigón y con la lechada. Son recomendadas para conseguir estanquidad total en estructuras con alturas de inyección considerables.

- Tubos de polietileno de alta densidad. Se suelen utilizar para la protección de los tendones en pretensado exterior.

- Tubos de goma hinchables. Se recuperan después del endurecido del hormigón. Pueden utilizarse incluso para elementos de gran longitud con tendones de trazado recto, poligonal o curvo. Salvo demostración contraria, no se recomienda este tipo de dispositivo como vaina de protección, ya que desaparece la función pantalla contra la corrosión.

HORMIGONES

Composición.

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto.

Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Condiciones de calidad

Las condiciones de calidad exigidas al hormigón se especificaran en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del arido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencias a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Características mecánicas.

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la EHE-08.

Designación de los hormigones.

Los hormigones se designarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

T - Se distingue el hormigón en función de su uso estructural que puede ser: en masa (HM), armado (HA) o pretensado (HP). Esta información permitirá al fabricante conocer las limitaciones que la instrucción establece para el mismo, tanto para el contenido mínimo de cemento, limitaciones al contenido de iones cloruro, tipo de cemento y adiciones que pueden utilizarse, todo ello claramente definido en la EHE-08.

Hormigón en masa: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que no llevan armaduras de acero.

Hormigón armado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras pasivas de acero.

Hormigón pretensado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras activas de acero.

R - En función de la resistencia mecánica a los 28 días en N/mm²

HM-20 ; HM-25 ; HM-30 ; HM-35 ; HM-40 ; HM-45 ; HM-50.
; HA-25 ; HA-30 ; HA-35 ; HA-40 ; HA-45 ; HA-50.
; HP-25 ; HP-30 ; HP-35 ; HP-40 ; HP-45 ; HP-50

C- letra inicial de la consistencia

S - SECA	- Asiento en cm de : 0 - 2	- Tolerancia :	0
P - PLÁSTICA	- : 3 - 5	- :	± 1
B - BLANDA	- : 6 - 9	- :	± 1
F - FLUIDA	- : 10 - 15	- :	± 2

TM - Tamaño máx. del árido en mm.

A - Designación del ambiente. Este establece, en función del uso estructural del hormigón, los valores máximos de la relación agua/cemento, y del mínimo contenido de cemento por metro cúbico,

I - IIa - IIb - IIIa - IIIb - IIIc - IV

Qa - Qb - Qc - H - E - F.

Definidas en las tablas 8.2.2. y 8.2.3.a. de la EHE-08.

Dosificaciones

Contenido mínimo de cemento.

No se admiten Hormigones estructurales en los que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a
200 Kg en hormigones en masa.
250 Kg en hormigones armados
275 Kg en hormigones pretensados

Relación máxima agua cemento.

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento, en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2. a. de la EHE-08

CONDICIONES /LIMITACIONES DE USO:

Con carácter general (en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de la Obra, se podrá superar la limitación) el contenido máximo de cemento deberá ser 400 kg/m³.

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de composición F deberá de llevar introducido un contenido en aire 4,5%.

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a la acción de suelos con un contenido sulfatos 600 mg/l, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos (tipo SR)

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a un ambiente que incluya una clase general de exposición IIIb o IIIc, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a aguas de mar (tipo MR).

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de exposición E (por erosión) deberán de adoptarse las medidas adicionales siguientes:

- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de > dureza.
- El árido grueso deberá tener una resistencia al desgaste (coeficiente de los Ángeles) < 30.
- Los contenidos en cemento dependiendo de D (tamaño máximo del árido) deberán ser:
Para D =10 mm Ø 400 kg/m³
Para D =20 mm Ø 375 kg/m³
Para D =40 mm Ø 350 kg/m³

- Deberá de estar sometido a un curado prolongado, con duración superior en al menos un 50 % a la que se aplicaría al curado(*) de un hormigón no sometido a erosión y sometido a iguales condiciones.

(*) La duración mínima D del curado de un hormigón puede estimarse según la EHE aplicando la fórmula : $D = KLD_0 + D_1$: siendo K, coeficiente de ponderación ambiental s/ tabla 74,4 de EHE; L, coeficiente de ponderación térmica s / tabla 74,5 de EHE; siendo D₀ parámetro básico de curado s/tabla 74.1 de EHE; D₁ parámetro función del tipo de.

Todo elemento estructural de hormigón está sometido a una única clase general de exposición.

- Un elemento estructural del hormigón puede estar sometido a ninguna, una o varias, clases específicas de exposición, relativas a otros procesos e degradación del hormigón.
- Un elemento estructural de hormigón no puede estar sometido simultáneamente a mas de una subclase específica de exposición.
- En hormigones para edificación es recomendable que la consistencia medida por el asiento en el cono de Abrams sea 6 cm.
- El límite superior para el asiento en el cono de Abrams de hormigones de consistencia fluida (F) podrá sobrepasarse si se utilizan aditivos superfluidificantes.

HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

Tiempo de transporte y fraguado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesaria, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min/m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

NORMATIVA

NORMATIVA APLICABLE:

UNE 83001:2000; Hormigón fabricado en central. "Hormigón preparado", y "hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE (R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre).

1.- CEMENTOS

Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-03 (R.D. 1.797/2003 de Diciembre)

Norma UNE-EN 197-1:2.000/ ER: 2.002; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE-EN 197-2:2000/ ER: 2002; Cemento. Parte 2 : Evaluación de la conformidad.

Norma UNE 80303-1:2001; Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

Norma UNE 80303-2:2991; Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Norma UNE 80303-3:2001; Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo Calor de Hidratación.

Norma UNE 80305:20001; Cementos blancos.

Norma UNE 80307:2991; Cementos para usos especiales.

Norma UNE 80310: 1996; Cementos de aluminato de calcio

Norma UNE 80300:2000 IN; Cementos. Recomendaciones para el uso de cementos.

Norma UNE-ENV 413-1:1995; Cementos de albañilería . Parte 1: Especificaciones.

2.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

UNE 146901:2002: Áridos Designación.

UNE 146121:2000: áridos para la fabricación de hormigones. Especificaciones de los áridos utilizados en los hormigones destinados a la fabricación de hormigón estructural.

UNE 146900:2002/1M:2002; Áridos. Control de producción.

3.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

Norma UNE-EN 934-2:2002; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones y requisitos.

Norma UNE-EN 934-6:2002; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado.

4.- ADICCIONES PARA HORMIGONES

UNE-EN 450:1995; Cenizas Volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

UNE 83460:1994 EX; Recomendaciones generales para la utilización del Humo de Sílice.

5. ACEROS CORRUGADOS

Norma UNE 36068:1994/1M:1996: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36065:2000 EX; Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para araduras de hormigón armado.

Norma UNE 36099:1996; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36811:1998 IN; barras corrugadas de acero para hormigón armado. Marcas de Identificación.

- Norma UNE 36812:1996 IN; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado Códigos de identificación del fabricante.
- 6.- ALAMBRES LISOS E ACERO PARA MALLAS Y ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO
Norma UNE 36731:1996; Alambres lisos de acero para mallas electrosoldadas y para armaduras básicas para viguetas armadas.
- 7.- MALLAS ELECTROSOLDADAS
Norma UNE 36092; 1996/ER: 1997; Mallas electrosoldadas de acero par hormigón armado.
- 8.- ARMADURAS BÁSICAS DE ACERO ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO
Norma UNE 36739:1995 EX; Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía para armaduras de hormigón armado.
- 9.- ALAMBRES Y CORDONES DE ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO:
Norma UNE 36094:1997; Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Encofrado y desencofrado:
 - * Deberán tener la suficiente resistencia y estabilidad.
 - * Los trabajos en las partes superiores se realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.
 - * El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
 - * Se extraerán de todas las piezas de madera los clavos que queden en ellas; después se apilarán convenientemente.
 - * En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente. Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.
- Vertido del hormigón: Deberá tenerse en cuenta el hacerle por tongadas, con objeto de ir repartiendo las alturas y evitar así excesivas presiones que pudieran llegar a reventar el encofrado.

El vertido se realizara de dos formas distintas, manualmente o con el empleo de medios mecánicos.

* Vertido manual:

- Por medio de carretillas: Se deberá pasar por superficies de tránsito libres de obstáculos. Es frecuente la aparición de accidentes por sobreesfuerzos y caídas al subir por rampas con demasiada pendiente, con saltos o escurridizas.
- Sistema de paleo y cubos: Aparecen riesgos de sobreesfuerzos y caídas.
- Utilizando tolvas y canaletas: Se situarán con la pendiente adecuada.

* Vertido por medios mecánicos:

- Bombeo: El gran enemigo del sistema es el atasco del conducto, producido bien por algún árido de mayor tamaño, por falta de fluidez del hormigón o por falta de lubricación del conducto; para proceder al desatasco habrá que provocar la pérdida de presión, y su localización se hará por el sonido, golpeando distintas secciones de la tubería. Como recomendaciones generales para el bombeo estableceremos:

- 1) Los tubos de conducción estarán convenientemente anclados.
- 2) Al inicio de los trabajos se prepararán lechadas que actuarán como lubricante de la tubería.
- 3) Se utilizarán hormigones de la granulometría y consistencia apropiadas.
- 4) Limpieza general al terminar los trabajos, con especial cuidado, ya que la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

DISPOSICIONES GENERALES

Sistema estructural diseñado con elementos de hormigón armado de directriz recta y sección constante o variable, que debidamente calculados y unidos entre sí, formaran un entramado resistente a las sollicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

6. CERRAMIENTOS EXTERIORES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Condiciones de no aceptación o rechazo automático:

- Que el espesor y/o acabado no se ajusten a lo especificado en el proyecto.
- Presencia de coqueas.
- Defecto en la planeidad superior a cinco milímetros (5 mm) medida con regla de un metro (1 m).
- No interrupción del revoco en las juntas estructurales.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar, evitando el rebatido y la adición posterior de agua.

Se suspenderá la ejecución del revoco cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados (0°C).

En tiempo extremadamente seco o caluroso, cuando la temperatura sea superior a treinta grados centígrados (30°C) a la sombra, se suspenderá la ejecución del revoco.

En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido, y se cubrirá la superficie revocada con lonas o plásticos.

Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante su período de fraguado.

En ningún caso se permitirán los secados artificiales.

Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada con mortero de cemento o cal, hasta que haya fraguado.

Revoco tendido con mortero de cemento:

- Una vez limpia y humedecida la superficie del enfoscado soporte, se aplicará el mortero de revoco con llana, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento.
- El espesor total del revoco, no será inferior a ocho milímetros (8 mm).

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y abono, se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontándose los huecos.

NORMATIVA

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Normas UNE-EN 197-1:2000/+A1:2005/+A3:2008, UNE-EN 197-1:2002 ERRATUM, UNE-EN 197-1:2011: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- Normas UNE-EN 197-2:2000, UNE-EN 197-2:2002 ERRATUM: Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.
- Normas UNE-EN 413-1:2011: Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- Normas UNE-EN: 998-1:2010; UNE-EN: 998-2:2004: Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido; Parte 2: Morteros para albañilería.
- Normas UNE 80303-1:2011: Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- Normas UNE 80303-2:2011: Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
- Normas UNE 80304:2006: Cementos. Cálculo de la composición potencial del clínker pórtland.
- Normas UNE 80305:2001: Cementos blancos.
- Normas UNE 80307:2001: Cementos para usos especiales.
- Normas UNE 80309:2006: Cementos naturales.
- Normas UNE-EN 14647:2006: Cementos de aluminato de calcio.
- Normas UNE-EN 196-7:2008: Métodos de ensayo de cementos. Parte 7: Métodos de toma y preparación de muestras de cemento.
- Normas UNE 80402:2008/+1M:2011: Cementos. Condiciones de suministro.
- Normas UNE-EN 459-1:2011; Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
- Normas UNE-EN 459-3:2002; Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de conformidad.
- Normas UNE-EN 13139:2003/AC:2004; Áridos para morteros.

7. CUBIERTAS

NORMATIVA

- Norma UNE 67041:1988; Tableros cerámicos de arcilla cocida para cubiertas. Designación y especificaciones.

7.1 INCLINADA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Características geométricas.

+ Teja de cerámica plana y mixta:

Defectos estructurales.

- Fisuras y grietas: ausencia total.
- Exfoliaciones y laminaciones: ausencia total.
- Desconchados: ausencia total de desconchados de >15 mm, y desconchados de entre 7 y 15 mm por cada dm².

Tolerancias dimensionales: ±2 %

Tolerancia en las deformaciones:

- Flecha en generatriz: %.
- Flecha en aristas: %.

+ Teja de cerámica curva:

Defectos estructurales.

- Fisuras y grietas: ausencia total.
- Exfoliaciones y laminaciones: ausencia total.
- Desconchados: ausencia total de desconchados de >15 mm, y desconchados de entre 7 y 15 mm por cada dm².

Tolerancias dimensionales:

- Tejas de D>500 mm: ±2 %.

- Tejas de 250±3 %.

- Tejas de D<250: ±6 %.

Tolerancia en las deformaciones:

- Flecha en generatriz: %.

- Flecha en aristas: %.

Controles de ejecución.

- Pendiente del soporte:

Número de controles: uno cada 100 m², y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando no cumple con la pendiente exigida en el proyecto.

Cuando para pendientes menores de 26% con tejas curvas y 25% con tejas planas o mixtas, el soporte no está impermeabilizado.

- Planeidad del soporte:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo: cuando existen variaciones superiores a 3 cm respecto al plano teórico del faldón, causadas tanto por mala ejecución como por excesiva deformación del soporte.

- Colocación y fijación de rastreles:

Número de controles: uno cada 100 m², y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando los rastreles no cumplan con las exigencias mínimas necesarias en cuanto a resistencia y deformación, en función del material y de la sección empleada.

Cuando cada rastrel solo se fije en 2 puntos.

Cuando existen variaciones superiores, respecto a la alineación adecuada, de 10 mm por metro o más de 30 mm en toda su longitud.

Cuando existe una separación excesiva entre rastreles que impida el correcto replanteo y colocación de las tejas.

Si los rastreles son de madera y recibidos con mortero:

Cuando faltan puntas en los laterales y la separación de éstas es superior a 200 mm.

Cuando el mortero es de resistencia inferior a M-5. y no recubre totalmente a las puntas laterales.

Cuando la separación entre los clavos del rastrel es superior a 500 mm. o la desviación del clavo respecto al eje del rastrel es superior a 15 mm.

- Colocación del aislante térmico:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando el espesor es inferior al especificado en la documentación técnica.

Cuando el material aislante se proyecta directamente sobre el reverso de las tejas.

- Acopio de las tejas:

Número de controles: durante el desarrollo de toda la obra.

Condiciones de rechazo: cuando el lugar de acopio está sucio, o se manipulan materiales que pueden manchar a las tejas.

- Corte de las tejas:

Número de controles: cuando sea necesario cortar una teja.

Condiciones de rechazo: cuando para cortar las tejas no se utilice la herramienta adecuada que permita obtener un corte limpio y preciso.

- Mojado de las tejas:

Número de controles: cuando se utilice mortero.

Condiciones de rechazo: cuando se vaya a emplear mortero y no se humedezca el soporte y las tejas, previamente a la colocación de las mismas.

- Colocación de las tejas:

Número de controles: durante la puesta en obra.

Condiciones de rechazo: cuando no se combinan las tejas de 2 o más palets, que permiten conseguir un acabado homogéneo.

- Evacuación del agua:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando el agua se quede embalsada en algún punto de la cubierta.

Cuando el agua discurra con dificultad por los canalones o conductos dispuestos al efecto.

- Colocación del gancho de servicio:

Número de controles: con el 25% de los ganchos colocados y no menos de uno por cumbrera.

Condiciones de rechazo:

Cuando el hormigón empleado para su fijación sea de resistencia característica inferior a 175 kg/cm².

Cuando no está impermeabilizado el encuentro entre el gancho y las tejas.

Cuando no existe.

- Pendiente de uso y solapes entre tejas:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando no se cumple, para cada zona geográfica, con el cuadro de pendientes y solapes mínimos.

Cuando existen variaciones en el solape superiores a ± 20 mm.

- Fijación:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando la pendiente está comprendida entre 26% y 70% y no se fijan todas las tejas canal, solo en su extremo superior, y solo las cobijas de cada cinco filas verticales.

Cuando para pendientes superiores al 70% no se fijan las tejas mediante clavos, tornillos o ganchos.

Cuando las tejas se reciban con mortero, y este no sea del tipo M-2,5.

Cuando no se fijen todas las tejas de las filas o hiladas que originen un punto singular como el alero, limatesa, limahoya, etc.

- Replanteo:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando el replanteo no permita una colocación uniforme y correcta de las tejas en toda la cubierta, teniendo en cuenta los puntos singulares.

Cuando se utilicen rastreles y éstos no se hayan replanteado de acuerdo con las medidas de las tejas.

Cuando el replanteo previsto no permita que el agua discurra por el faldón siguiendo la línea de máxima pendiente.

- Colocación en el faldón:

Número de controles: uno cada 100 m² y no menos de uno por faldón.

Condiciones de rechazo:

Cuando no se siguen las indicaciones de las líneas maestras obtenidas en el replanteo.

Cuando las tejas no se colocan por filas verticales, de abajo hacia arriba, solapando las superiores sobre las inferiores.

Cuando el paso de agua entre las cobijas es mayor de 7 cm o menor de 3 cm.

Cuando no se comienza la colocación por la línea del alero.

- Colocación en el alero:

Número de controles: uno cada 20 m y no menos de uno por alero.

Condiciones de rechazo:

Si el alero es horizontal:

Cuando el vuelo de las tejas no es constante y es inferior a 50 mm.

Cuando las tejas no están alineadas ni sus bordes superiores están contenidos en un mismo plano.

Cuando no se han recalzado ni macizado las tejas del frente del alero.

Cuando no se han impermeabilizado los encuentros entre tejas y canalón, y éste va oculto.

Si el alero es inclinado: (lo mismo que para el alero horizontal)

Cuando las tejas no reciben un corte paralelo a la línea de alero.

- Colocación de la limahoya:

Número de controles: uno por limahoya.

Condiciones de rechazo:

Cuando el solape mínimo entre las planchas que forman la limahoya sea inferior a 100 mm y no sea de la plancha superior sobre la inferior.

Cuando las planchas no tengan resaltes laterales.

Cuando las tejas no solapan a la limahoya al menos en 100 mm.

Cuando la separación entre las tejas de cada faldón sea inferior a 150 mm.

Cuando la limahoya vuele menos de 50 mm. sobre la línea del alero.

- Colocación de la cumbrera:

Número de controles: uno por cumbrera.

Condiciones de rechazo:

Cuando las cobijas que forman la cumbrera no se colocan con un solape mínimo de 150 mm y en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.

Cuando en un cambio de dirección de la cumbrera no se impermeabiliza dicho punto.

Si es el encuentro de faldón y faldón:

Cuando las tejas de los faldones no se colocan a testa al llegar a la cumbrera.

Cuando las cobijas que forman la cumbrera no solapan al menos en 50 mm. a las tejas de la última hilada horizontal de cada faldón.

Si es el encuentro de faldón con plano vertical:

Cuando al llegar a la cumbrera las tejas del faldón no se colocan a testa con una fila de cobijas que protegen el borde y hacen de goterón mayor o igual a 10 mm.

Cuando las cobijas que forman la cumbrera no solapan al menos en 50 mm. a las tejas de la última hilada horizontal del faldón y en la mitad a la fila de cobijas del borde.

- Colocación de la limatesa:

Número de controles: uno por limatesa.

Condiciones de rechazo:

Cuando las tejas de los faldones no se colocan a testa y cortadas al llegar a la limatesa.

Cuando no se comienza su colocación por el alero y el solape entre las piezas es inferior a 150 mm.

Cuando las tejas de limatesa no montan 50 mm sobre las del faldón.

Cuando la última teja colocada de la limatesa no es solapada por la cumbrera, o no se impermeabiliza este encuentro.

- Colocación del borde lateral:

Número de controles: uno por cada borde lateral.

Condiciones de rechazo:

Si el borde es paralelo a la línea de máx. pendiente:

Cuando la última fila de canales está separada del borde más de 100 mm.

Cuando no se coloca de abajo hacia arriba, sobre el borde y junto a las canales, una fila de tejas en posición cobija, voladas al menos 10 mm., y con un solape mínimo de 100 mm.

Cuando no se coloca de abajo hacia arriba solapando al menos en 50 mm a las canales y en la mitad de las cobijas, una fila de tejas en posición cobija, con un solape mínimo de 100 mm.

Si el borde es inclinado superior: (lo mismo que para la cumbrera de faldón con plano vertical)

Cuando las tejas del faldón no reciben un corte paralelo al borde y no se separan del mismo 50 mm.

Si el borde es inclinado inferior: (lo mismo que para el alero inclinado)

- Colocación en el encuentro con un paramento vertical:

Número de controles: uno por cada encuentro.

Condiciones de rechazo:

En el encuentro superior horizontal:

Cuando no se llega con la última hilada horizontal a testa con el paramento.

Cuando no se solapa con la membrana impermeable como mínimo 100 mm a las tejas y 250 mm al paramento vertical.

Cuando no se protege a la membrana impermeable con una chapa metálica introducida en el paramento y recibida con mortero M-5.

En el encuentro superior inclinado: (lo mismo que en el encuentro superior horizontal)

Cuando no se cortan las tejas impidiendo que se coloquen perfectamente a testa con el paramento.

En el encuentro paralelo a la línea de máxima pendiente: (existen 2 soluciones)

- Solución 1:

Cuando no se solapa con la membrana impermeable suficientemente a las tejas canales y al paramento vertical al menos en 250 mm.

Cuando no se protege a la membrana impermeable con una chapa metálica introducida en el paramento y recibida con mortero M-5.

- Solución 2:

Si se emplea un canalón metálico para resolver el encuentro y el agua no se conduce directamente hasta el alero o hasta un elemento que la recoja.

Cuando no se coloca sobre el paramento vertical, al menos a 250 mm, un elemento metálico recibido con mortero M-5 que engatille al canalón.

Cuando las tejas no solapen al menos 50 mm al canalón, con su parte curva.

En el encuentro inferior horizontal:

Cuando se coloca un canalón que sus dimensiones impidan su fácil limpieza.

Cuando no se coloca sobre el paramento vertical a 250 mm. un elemento metálico recibido con mortero M-5 que engatille al canalón.

Cuando no se coloca una membrana impermeable debajo de la primera hilada de tejas solapando a su vez al canalón.

Cuando las tejas no vuelan al menos 50 mm. sobre el canalón.

En el encuentro inferior inclinado: (lo mismo que para el encuentro inferior horizontal)

Cuando las tejas no reciben un corte paralelo al paramento vertical.

- Colocación de las tejas en un cambio de pendiente:

Número de controles: uno por cada cambio.

Condiciones de rechazo:

Cuando no se coloca una membrana impermeable solapando a la última hilada de tejas del faldón inferior y adherida al faldón superior.

Cuando no coincidan las alineaciones entre canales y cobijas del faldón superior con las del faldón inferior.

- Colocación en el encuentro con un conducto vertical:

Número de controles: uno por cada encuentro.

Condiciones de rechazo:

Para el encuentro inferior: (las mismas que para el encuentro con paramento vertical superior)

Para el encuentro lateral: (las mismas que para el encuentro lateral con un paramento vertical)

Para el encuentro superior:

Cuando el ancho libre del canalón sea menor de 150 mm y no se prolongue aguas arriba 200 mm para ser solapado por las tejas.

Cuando no se coloca, al menos a 250 mm sobre el paramento vertical un elemento metálico recibido con mortero M-5 que se engatille con el canalón o en el caso de emplear membrana impermeable no lo solape al menos en 100 mm.

Que las tejas no vuelen al menos 50 mm sobre el canalón.

En la unión del encuentro superior con el lateral:

Cuando no solape por lo menos 100 mm el material empleado para el encuentro superior sobre el material empleado para el encuentro lateral.

- Colocación de un lucernario:

Número de controles: uno por cada lucernario.

Condiciones de rechazo.(las mismas que para el encuentro con un conducto vertical).

Cuando el lucernario prefabricado no lleve incorporado un sistema de drenaje y canalización de agua compatible con el tejado de tejas.

Control de calidad.

Comprobación de las dimensiones y forma, y del aspecto de tejas cerámicas: UNE-EN 1304:2006.

Comprobación de la permeabilidad al agua de tejas cerámicas: UNE-EN 539-1:1995.

Determinación de la helacidad de tejas cerámicas: UNE-EN 539-2:1995.

Determinación de la resistencia a flexión de tejas cerámicas: UNE-EN 538:1995.

Determinación de las inclusiones calcáreas de tejas cerámicas: UNE 67039:1993 EX

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los diferentes elementos que configuran el soporte del tejado cuya cobertura se realiza con teja cerámica, en sus diferentes configuraciones, será:

+ Tabiquillos:

- Se procederá al replanteo de los tabiquillos que conforman la pendiente.

- Si la formación de la pendiente se quiere realizar con tabiquillos aligerados, se realizará un tabicón aligerado bajo las limas cumbreiras, bordes libres y doblado en las juntas estructurales.

- Los tabiquillos o tabicones estarán alineados y aplomados, no aceptándose desplomes superiores a un centímetro (1 cm.), para toda la altura del tabiquillo o tabicón.

- Los tabiquillos aligerados deberán arriostrarse en los encuentros con otros tabiquillos normales a ellos.

- Los encuentros entre tabicones o entre tabicones y tabiquillos estarán debidamente enjarjados.

- La capa de aislamiento térmico tendrá el espesor y conductividad térmica marcada en el proyecto.

- Los ladrillos utilizados en la formación de tabicones y tabiquillos, salvo especificación que indique lo contrario, se tomarán con yeso.

+ Tableros:

- Podrán estar formados con placas aligeradas o con rasillas.

- La capa de terminación del tablero podrá ser de mortero u hormigón. En el caso de utilizar mortero su espesor mínimo será de diez milímetros (10 mm) y su resistencia igual o mayor a la del mortero tipo M-5.

- Cuando el acabado sea de hormigón tendrá un espesor mínimo de treinta milímetros (30 mm), utilizándose un árido con tamaño máximo de diez milímetros (10 mm), su resistencia característica será de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 kg/cm²) o más. Se rellenarán las juntas dejando una superficie plana de acabado.

+ Rastreles:

- La fijación de los rastreles podrá hacerse con mortero o clavos de acero templado y galvanizado de espesor superior a cincuenta micras (50 μ) provistos de arandela para fijación de rastrel, según sea el acabado.

- Los rastreles se colocarán paralelos a la línea de mayor pendiente, admitiéndose desviaciones máximas de diez milímetros por metro (10 mm/m) o de treinta milímetros (30 mm) en toda su longitud.

- Los rastreles se cortaran en las juntas estructurales del edificio.

- Se colocará un rastrel a cada lado de las limas.

+ Aleros:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- Las tejas deberán volar como mínimo cincuenta milímetros (50 mm) sobre la línea de alero, una vez situadas las canales, se rellenará con mortero el espacio entre ellas, recalzándose las piezas hasta que el asiento de la segunda hilada esté consolidado.

- Las canales estarán alineadas y sus bordes superiores contenidos en el mismo plano. Las cobijas deberán quedar alineadas en su borde inferior con la línea del alero.

- Se macizará con mortero todo el frente del alero.

b) Si fueran de teja plana tendrían las siguientes características:

- Las tejas deberán volar como mínimo cuarenta milímetros (40 mm) sobre la línea del alero, recalzándose en el borde con mortero, preparando la primera hilada para el asiento de las restantes.

- La parte superior de la teja será recibida como el resto del faldón.

+ Faldones:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- Se realizará colocando hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba, comenzando por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata inferior.

- En cada hilada se colocarán las canales en primer lugar y las cobijas dejarán un espacio libre de paso de agua entre treinta y cincuenta milímetros (30 y 50 mm).

- Cada cinco (5) hiladas normales al alero, todas las canales y cobijas se recibirán con mortero.

b) Si fueran de teja plana tendrían las siguientes características:

- Se realizarán colocando hileras paralelas a la línea del alero, de abajo hacia arriba montando cada pieza sobre la inferior.

- La teja quedará fijada en su extremo superior por los resaltes en el listón, y dos clavos galvanizados que penetren en el listón no menos de veinticinco milímetros (25 mm.).

- Se cuidará con esmero la colocación de los rastreles.

+ Limatesas y cumbreiras:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- La teja deberá colocarse en toda la longitud de la lima o cumbreira, comenzando por el alero solapando las tejas curvas entre si no menos de cien milímetros (100 mm).

- Las tejas de lima o cumbreira deberán recibirse al soporte con mortero.

- La teja del faldón en su encuentro con la teja de lima o cumbrera, se cortará de forma que esta última monte sobre la primera un mínimo de cincuenta milímetros (50 mm).
- La teja de cumbrera se colocará con el solape en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.
- Los bordes libres deberán llevar una teja de protección del frente.
- b) Si fueran de teja plana tendrían las siguientes características:
- Su colocación comenzará por el alero, encajando entre si las piezas a todo lo largo de la lima o cumbrera o bien cuando las tejas no lleven encaje se solaparan cien milímetros (100 mm).

Consideraciones generales.

Acopio:

- Las tejas se suministran a la obra empaquetadas, generalmente en palets plastificados, con un peso que varía entre los 500 y 1.200 kg aproximadamente.
- Los palets se colocarán en superficies horizontales, firmes y limpias.
- El apilado de los palets tendrá un máximo de dos alturas.
- Las tejas se almacenarán en lugares donde no se manipulen productos tales como: cal, cemento, yeso, pintura, o donde se efectúen revestimientos, para evitar que las tejas se puedan manchar, deteriorando su aspecto inicial.
- Puede existir una ligera variación en el tono de las tejas, por lo que es recomendable combinarlas de dos o más palets para conseguir un acabado homogéneo.
- Posteriormente al replanteo, las tejas se distribuirán sobre la cubierta en grupos de 6 a 10 unidades, obteniendo de este modo un reparto racional de la carga y facilitando la labor del operario.

Corte de las piezas:

- Las tejas se cortarán con la herramienta adecuada, y en un lugar que reúna las debidas condiciones de seguridad para el operario.

Mojado de las tejas:

- Cuando se vaya a emplear mortero como elemento de fijación, se mojarán previamente a la colocación, el soporte, las tejas y piezas especiales.

Pendientes en uso:

Tejas curvas: Los faldones de las cubiertas que utilicen tejas curvas tendrán una pendiente mínima de 26% o 15º, aunque es posible que las condiciones locales hagan que este mínimo deba incrementarse.

Para longitudes de faldones superiores a 12 m, se deberá realizar un estudio siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Tejas mixtas y planas: El solape longitudinal y transversal entre las tejas, dependerá del diseño particular del sistema de encaje en cada modelo.

Los faldones de las cubiertas que utilicen tejas mixtas o planas tendrán una pendiente mínima del 25% o 14º, aunque es posible que las condiciones locales hagan que este mínimo deba incrementarse.

Otro aspecto a tener en cuenta para escoger correctamente la pendiente del faldón, es su propia longitud, distinguiendo faldones de 0 a 6,5 m, de 6,5 m a 9,5 m y de 9,5 m a 12 m. El recorrido máximo que el agua realizará a lo largo de los faldones de la cubierta será de 12 m. Esta medida también se tendrá en cuenta cuando un faldón vierta agua sobre otro, ya que entonces se sumarán las longitudes de ambos. Para longitudes de faldones superiores a 12 m, se deberá realizar un estudio particular, atendiendo las indicaciones de cada fabricante.

Replanteo:

Después de estudiar el faldón, y comprobar que cumple con las exigencias requeridas en cuanto a planeidad, pendiente, resistencia, etc, se procede a realizar el replanteo, procurando siempre tejas enteras.

Se debe determinar la línea de máxima pendiente del faldón, que indicará la trayectoria del agua desde la cumbrera hasta el alero, utilizando un nivel con el que se determina la horizontal, siendo su perpendicular sobre el faldón la línea de máxima pendiente. Esta línea será marcada utilizando una plomada trazadora o bota de marcar.

También se debe tener en cuenta los encuentros en los puntos singulares, ya que éstos pueden condicionar el replanteo.

Prescripciones de ejecución:

Se colocarán las tejas por hiladas perpendiculares al alero de abajo hacia arriba.

Las alineaciones de filas e hiladas irán a escuadra y utilizando para ello las tiranteces necesarias.

Cada pieza montará sobre la inmediata inferior la distancia establecida o la prefijada por el tipo de teja.

En los encuentros con limas y cumbreras, se cortarán las tejas de los faldones, de forma que se produzcan los solapes necesarios.

Se suspenderán los trabajos cuando exista nieve, lluvia, o viento superior a 50 km/h.

El faldón estará contenido en un mismo plano, sin presentar hundimientos o resaltes.

Las alineaciones de filas e hiladas no presentarán desviaciones.

No existirán elementos que interfieran la evacuación de las aguas a los puntos de desagüe.

La superficie quedará limpia.

Mantenimiento:

No se almacenarán materiales sobre la cubierta.

No se recibirán sobre la cubierta elementos que la perforen, o dificulten su desagüe.

Los daños producidos por cualquier causa, se separarán inmediatamente.

En caso de previsión de lluvia o nieve, se inspeccionarán y revisarán todos los elementos de la cubierta, limpiando o reparando en caso de cualquier anomalía.

Se impedirá el acceso a la cubierta al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación.

A la cubierta solo se accederá para realizar los trabajos de conservación.

Al realizar inspecciones en la cubierta, se debe circular por las zonas donde las tejas se encuentren fijas, evitando de esta manera el desplazamiento y la rotura de las piezas.

Es recomendable utilizar calzado antideslizante para transitar por la cubierta y utilizar siempre el gancho de seguridad. El tránsito se debe realizar por la cumbrera, y en caso de no ser posible se circulará pisando sobre el lomo de las tejas.

En la cubierta deben existir una serie de puntos de anclaje específicos para las antenas y similares, que a ser posible estarán situados en la proximidad del acceso. De esta forma se evitan circulaciones a través del tejado que causan la rotura de alguna teja.

Los sistemas de evacuación de pluviales así como canalones y limahoyas, se deben mantener limpios y ser vigilados sobre todo en aquellos puntos donde se prevea acumulación de hojas, papeles, tierra, etc.

Se realizará una inspección periódica de los puntos singulares de la cubierta donde se hayan empleado membranas o baberos impermeables para resolver encuentros, verificando su estado de conservación.

Se eliminarán periódicamente los musgos y líquenes, que aparecen en los encuentros y en las zonas de umbría de la cubierta.

En caso de que la cubierta sea ventilada, se mantendrá libres de obstáculos los orificios tanto de entrada como de salida de aire, permitiendo de esta manera una correcta ventilación.

Los trabajos de mantenimiento serán realizados por personal especializado con capacidad para llevar a cabo reparaciones o sustituciones.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Características técnicas:

+ Teja cerámica curva:

- Tolerancias dimensionales:

Valor nominal:

Longitud: $\pm 3\%$

Ancho máximo: $\pm 6\%$

Ancho mínimo: $\pm 6\%$

Dispersión:

Longitud: $\pm 3\%$

Ancho máximo: $\pm 6\%$

Ancho mínimo: $\pm 6\%$

- Deformaciones:

Flechas:

Generatriz: $< 2\%$

Aristas: $< 2\%$

Alabeos: $< 2\%$

- Resistencia a la flexión: > 100 daN.

- Permeabilidad al agua: horas $> 2h$.

- Helacidad: no heladiza

- Coloración superficial: (superar el ensayo de coloración).

+ Teja cerámica mixtas:

- Tolerancias dimensionales:

Valor nominal:

Longitud: $\pm 2\%$

Ancho máximo: $\pm 2\%$

Ancho mínimo: $\pm 2\%$

Dispersión:

Longitud: $\pm 2\%$

Ancho máximo: $\pm 2\%$

Ancho mínimo: $\pm 2\%$

- Deformaciones:

Flechas:

Generatriz: $< 1\%$

Aristas: $< 2\%$

Alabeos: $< 2,5\%$

- Resistencia a la flexión: > 100 daN.

- Permeabilidad al agua: horas $> 2h$.

- Helacidad: no heladiza

- Coloración superficial: (superar el ensayo de coloración).

+ Teja cerámica plana:

- Tolerancias dimensionales:

Valor nominal:

Longitud: $\pm 2\%$

Ancho máximo: $\pm 2\%$

Ancho mínimo: $\pm 2\%$

Dispersión:

Longitud: $\pm 2\%$

Ancho máximo: $\pm 2\%$

Ancho mínimo: $\pm 2\%$

- Deformaciones:

Flechas:

Generatriz: $< 1\%$

Aristas: $< 2\%$

Alabeos: $< 2,5\%$

- Resistencia a la flexión: > 100 daN.

- Permeabilidad al agua: horas $> 2h$.

- Helacidad: No heladiza

- Coloración superficial: (superar el ensayo de coloración).

+ Material de fijación:

- Morteros: El uso de pelladas de mortero para la fijación de las tejas se considera como método tradicional. Se utilizará el mortero M-2'5 (dosificación 1:7), no admitiéndose otros más ricos ya que pueden producir fisuras en las tejas.

- Metálicos: El metal empleado en estos elementos deberá tener una duración igual a la de los restantes elementos, a fin de evitar el coste de las sustituciones y reparaciones. Para determinar dicha duración, se tendrán en cuenta las condiciones de exposición y la compatibilidad galvánica de los materiales.

Los elementos metálicos son adecuados para la colocación en seco. La fijación deberá ser firme e impedirá la vibración de la pieza bajo la acción del viento. Es recomendable utilizar arandelas flexibles, para evitar la rotura de la teja a causa de la excesiva presión que pueda ejercer el elemento metálico. Para conseguir una perfecta estanqueidad, será necesario sellar todas las fijaciones.

Clavos y tornillos autotaladrantes: Deberán tener un diámetro mínimo de 3 mm. y una longitud de 50 mm., de tal forma que permitan su introducción en el orificio predispuesto en las tejas y sean capaces de asegurar la fijación de las mismas. Los taladros se realizarán con broca de widia. La ubicación del orificio en la teja deberá permitir que pueda realizarse la fijación sobre el soporte y que el clavo o tornillo quede protegido por otra teja. Los clavos o tornillos serán de acero templado galvanizado o inoxidable.

+ Características estructurales:

Las tejas cerámicas cumplirán las siguientes prescripciones:

- Fisuras y grietas: ninguna de las piezas debe presentar fisuras o grietas visibles.

- Exfoliaciones y laminaciones: ninguna pieza presentará exfoliaciones o laminaciones. La aparición de una sola pieza que presente exfoliación o laminación determina el rechazo de la partida.

- Desconchados y saltados:

Se considerará como defecto todo desconchado con una superficie superior a $0,7 \text{ cm}^2$.

Ninguna pieza presentará desconchados con una superficie unitaria superior a 2 cm^2 .

La superficie afectada por los desconchados en la cara o caras vistas de la teja no será superior al 5% del área total proyectada.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado.

- Roturas: ninguna de las piezas presentará rotura imputable al proceso de fabricación.

+ Características geométricas:

Las tejas cerámicas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- No se establecen limitaciones para las formas, radios de curvatura ni dimensiones generales, salvo las derivadas de los apartados siguientes.

- El espesor mínimo de las piezas será de ocho milímetros (8 mm) en cualquier punto.

- Los diseños deberán asegurar:

a) Un solapamiento de doce centímetros y medio (12,5 cm) medidos en la dirección en que se produzca aquel.

b) Un recorrido mínimo de treinta milímetros (30 mm) para pasar del exterior al interior, medidos siguiendo el contorno de las piezas en los encajes.

+ Control de recepción:

- La recepción de los materiales, debe ser realizada por la dirección de obra, o persona debidamente acreditada, en quien delegue.

- En los albaranes y en el empaquetado figurará el nombre del fabricante y marca comercial, así como el tipo (curva, mixta o plana), las dimensiones nominales (en cm) y si se poseen la marca AENOR.

- El suministrador facilitará si así lo requiere la dirección de obra, con suficiente antelación al comienzo del suministro, dos muestras tomadas al azar en la fábrica. Una de ellas se enviará al laboratorio, para verificar que cumple con las especificaciones dadas, mientras que la otra permanecerá en la obra como referencia de contraste para recepcionar las diferentes partidas.

- Las muestras se empaquetarán de modo que puedan almacenarse con facilidad y con garantía de no ser alteradas. Cada muestra llevará una etiqueta que permita su correcta identificación, constando en ella; el nombre del fabricante, la designación de la teja, el nombre de la obra, el número de la partida y la fecha de la toma de la muestra.

- La dirección de obra podrá sustituir la realización de los ensayos previos por la presentación de certificados de ensayo realizados por un laboratorio debidamente acreditado.

- A la llegada del material a la obra, la dirección comprobará que: las tejas llegan en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en los albaranes y en el empaquetado, y que el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada. Si estas comprobaciones son satisfactorias, la dirección de obra puede aceptar la partida u ordenar ensayos de control, en caso contrario la dirección puede rechazar directamente la partida.

- Los ensayos de control deben ser realizados en laboratorios debidamente acreditados en el área de materiales de arcilla cocida.

- Cuando las tejas suministradas estén amparadas por la marca AENOR, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, prescindiendo de los ensayos de control.

- Las muestras utilizadas para realizar los ensayos de control, deben ser extraídas al azar en presencia del fabricante, siendo representativas de la partida recibida en obra.

- Es recomendable disponer en la obra de una muestra de varias tejas representativa de la gama de tonalidades, que servirá para comprobar que la partida se encuentra dentro de dicha gama. Las piezas patrón y las que se utilicen para la comparación de color estarán perfectamente limpias y secas.

- Cualquier anomalía observada en la teja suministrada, deberá ser comunicada al fabricante siempre antes de su puesta en obra.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Los faldones de cubierta se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

El precio incluirá los tabiquillos palomeros de ladrillo hueco sencillo, el tablero de rasilla, rasillón o de placas de hormigón ligero, incluso recibido y acabado.

Las cubiertas de teja se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, medida sobre planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

El precio incluirá además de las tejas, la parte proporcional de caballete y recibidos.

NORMATIVA

- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION.

REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-06 (Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.)

- RY-85 Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en obras de construcción.

- RC-08 Instrucción para la recepción de cementos.

- Norma UNE-EN 1304:2006; Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida. Definiciones y especificaciones de producto.

- Norma UNE 136020:2004; Tejas cerámicas. Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas.

- Los materiales se clasificarán conforme a su grado de combustibilidad de acuerdo con la norma UNE 23727-90.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h, en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.

Cuando se trabaje en planos inclinados y la altura libre de caída sea superior a 2 m, será obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a punto fijo, como gancho de seguridad.

El acopio de materiales en la cubierta se distribuirá sin acumulación. Cuando sea necesario se repartirá la carga mediante tablonos o elementos de efecto equivalente.

Se cumplirá además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

7.2 PLANA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio que consistente en la inundación hasta un nivel 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización más bajo en su entrega a paramentos. El agua no deberá sobrepasar la sobrecarga de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en el paramento inferior del forjado ni se producirán remansos o estancamientos. La evacuación del agua se realizará de forma progresiva para evitar daños en las bajantes. Si no fuera posible la inundación se regará continuamente la superficie durante 48 horas, transcurridas las cuales no deberán apreciarse humedades en la cara inferior del forjado, ni remansos o estancamientos en la azotea.

EJECUCION DE LAS OBRAS

EJECUCIÓN

- Barrera de vapor:

Se colocará inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento. Debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico. Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Capa separadora:

Bajo la impermeabilización: Cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles. Entre la capa de protección y la capa de impermeabilización: cuando deba evitarse la adherencia. Cuando la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático. Cuando se utilice solado flotante, grava (antipunzonante), capa de rodadura de hormigón o aglomerado asfáltico. Entre la capa de protección y el aislante: Cuando se utilice tierra vegetal. Cuando la cubierta sea transitable para peatones (antipunzonante). Cuando se utilice grava como capa de protección (filtrante y antipunzonante).

- Aislante térmico:

Debe colocarse de forma continua y estable según se especifica en el apartado correspondiente.

- Capa de impermeabilización:

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales. La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas. Cuando la impermeabilización sea con materiales bituminosos y bituminosos modificados y la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada. Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado y la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente. Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

- Capa de protección:

Solado fijo: Las piezas no deben colocarse a hueso. Solado flotante: Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta. Capa de rodadura: Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm. Cuando se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, debe interponerse una capa separadora para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor máximo y armada para evitar su fisuración.

Según el CTE DB HS1 (2.4.4.1) las condiciones de los puntos singulares serán las siguientes:

- Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;

b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;

c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral: El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón: El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección. El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación. La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca. Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta. El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito anteriormente. Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte. Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito anteriormente.

- Rebosaderos: Deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

a) cuando en la cubierta exista una sola bajante;

b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan. El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Anclaje de elementos: Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes: a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización; b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas: Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

- Accesos y aberturas: Deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

COMPONENTES

- Sistema de formación de pendientes:

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Si es el soporte de la capa de impermeabilización, debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión. Su superficie debe ser uniforme y limpia.

- Aislante térmico: Condiciones de recepción en capítulo ENTPE.

Debe tener una conductividad térmica menor que 0,060 W/(m.K) y una resistencia térmica mayor que 0,25m²K/W. Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes para proporcionar al sistema una estabilidad la solidez necesaria. Cuando esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales serán compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

- Capa de impermeabilización:

Se pueden usar materiales bituminosos y bituminosos modificados (láminas de oxiasfalto o de betún modificado), poli (cloruro de vinilo) plastificado, etileno propileno dieno monómero, poliolefinas, sistemas de placas u otros que produzcan el mismo efecto. Condiciones de recepción en capítulo ENIL y ENIP.

- Capa de protección:

El material debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento. Se pueden usar los siguientes materiales u otros que produzcan el mismo efecto:

a) no transitable:

- Grava: puede ser suelta o aglomerada con mortero. La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor del 5%. Debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm.

- Solado fijo: El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

- Solado flotante: El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

b) transitable para peatones: solado fijo, flotante o capa de rodadura (aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas).

c) transitable para vehículos: capa de rodadura

d) ajardinada: tierra de plantación

NORMATIVA

- CTE DB HE 1 "Limitación de demanda energética".

- CTE DB SE AE: "Acciones en la Edificación"

- CTE DB HS 1: "Protección frente a la humedad"

- CTE DB HS 5: "Evacuación de aguas"

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido. Si se acoplasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

7.3 LUCERNARIOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

CONTROL Y ACEPTACIÓN

- Replanteo de los huecos. Variación superior a 2 cm
- Zócalo: Ejecución del zócalo distinto a lo especificado. Variación superior a 2 cm en la altura del zócalo. Fijación deficiente del mecanismo de apertura
- Impermeabilización. Ejecución distinta a lo especificado.
- Cúpula: se encuentra dañada.

EJECUCION DE LAS OBRAS

REQUISITOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

Se distribuirán de manera homogénea en la cubierta del local a iluminar, evitando la coincidencia con sus elementos estructurales e igualmente con las juntas de dilatación. Previamente a su colocación se tendrá constancia de la orientación del local, situación de la claraboya respecto a los elementos estructurales, y cargas previsibles sobre el mismo. Antes de colocar la claraboya deberá estar resuelta la impermeabilización de la cubierta.

EJECUCIÓN

Se dispone sobre la superficie de cubierta un zócalo, que deberá rebasarla por lo menos 15 mm e irá impermeabilizado con lámina autoprottegida, que solapará a la impermeabilización de cubierta en 30 cm. Se dispondrá una junta de goma perimetral. Cuando el zócalo se a prefabricado, la superficie interior del mismo será lisa, clara y brillante, para facilitar la reflexión de la luz.

Si el zócalo es de fábrica ambas caras se enfoscarán maestreadas y fratasadas de 1 cm de espesor. Si el zócalo es prefabricado se fijará a la cubierta con clavos separados 30 cm como máximo.

Colocación de la membrana impermeabilizante autoprottegida bordeando el zócalo hasta la cara interior o pestaña superior. La membrana cubrirá los clavos de fijación (en el caso de zócalo prefabricado) y solapará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. Según el CTE DB HS-1 (2.4.4.2.7), deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 20 cm como mínimo.

Si la claraboya es practicable, llevará un dispositivo de apertura, que permitirá graduar la apertura de la claraboya, y fijarla en la posición deseada. El dispositivo será accionable desde el interior del local.

Cuando la actividad que se realice en los locales a iluminar, no precise protección de la acción directa de los rayos del sol, se utilizarán cúpulas con transparencia nominal del 90%, como las transparentes incoloras. En los demás casos se utilizarán cúpulas difusoras de la luz, con transparencia nominal del 60, 70 u 80%, como las translúcidas hielo, ahumadas y opalinas.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

COMPONENTES

- Cúpula de material sintético estanco e inalterables a los agentes atmosféricos. Puede ser circular o rectangular.
- Zócalo prefabricado del mismo material que la claraboya o de fábrica.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración se realizará por unidad de claraboya colocada con cúpula sobre zócalo de fábrica o prefabricado, en su caso, incluso elementos de fijación estancos y membrana impermeabilizante autoprottegida y demás elementos y operaciones necesarios para su terminación en condiciones de servicio.

NORMATIVA

- CTE DB HE 1 "Limitación de demanda energética".
- CTE - DB SE AE: "Acciones en la Edificación"
- CTE - DB HS 1: "Protección frente a la humedad"

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve, o viento superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

Se protegerán los huecos de cubierta, donde no se hayan colocado las claraboyas, mediante tableros o barandillas.

Se colocarán barandillas de 0,90 m de altura, en todos los bordes del forjado de cubierta y se taparán con tablas todos los huecos dejados en el mismo. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde la terminación del hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia prevista pero nunca antes de los 21 días.

8. PAVIMENTOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se realizará un control cada 100 m², de los siguientes trabajos:

- Ejecución del pavimento.
- Planeidad del pavimento, con regla de 2 m.
- Horizontabilidad del pavimento.

En los revestimientos de peldaños se realizará un control por planta, siendo condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del peldaño.
- El espesor del mortero, inferior al especificado.
- Variaciones superiores a 4 mm en la planeidad del pavimento, o cejas superiores a 1 mm.
- Pendientes superiores a 0,5% cuando se compruebe la horizontalidad del pavimento.

Resbaladidad:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán durante su vida útil la clase siguiente (en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd según UNE-ENV 12633):

Zonas interiores secas:

- superficies con pendiente menor que el 6%: clase 1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras: clase 2

Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.

- superficies con pendiente menor que el 6%: clase 2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras: clase 3

Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.: clase 3

Zonas exteriores. Piscinas (En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m): clase 3

Discontinuidades:

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;

EJECUCION DE LAS OBRAS

Sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetando las juntas previstas en el mortero, si las hubiera.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento, coloreada con la misma tonalidad de la baldosa, para el relleno de las juntas, una vez seca se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

En ejecución de entarimados de madera, sobre forjado o solera, limpio y seco, se colocarán rastreles según ejes paralelos con separación no mayor de 300 mm entre piezas, nivelados, con empalmes a tope, y con una separación mínima de 18 mm del paramento, recibidos en toda su longitud con pasta de yeso negro, que rellenará las posibles desigualdades del soporte.

Se colocarán las tablas a tope, apoyándose en dos rastreles como mínimo, y se clavarán a su paso por el rastrel, con puntas colocadas a 45° en la lengüeta de machihembrado, que penetrará en el rastrel un mínimo de 20 mm.

El entarimado quedará a 8 mm de los paramentos y se realizará en los locales una vez terminados y acristalados. Posteriormente se procederá a extender por la superficie del entarimado una primera mano de barniz, aplicada de la forma y en la cantidad indicados por el fabricante del mismo y se lijará una vez seco. Se aplicarán posteriormente otras dos manos de barniz.

ACCESIBILIDAD

El pavimento de un itinerario accesible no contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas.
Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

COMPONENTES

- Suelos de madera: tarima, parquet de madera
- Piedra natural: baldosas y plaquetas
- Baldosa de terrazo: Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).
- Baldosa de hormigón
- Baldosa cerámica
- Piezas complementarias: rodapiés, cenefas, etc.
- Mortero de agarre
- Material de rejuntado

SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- **MADERA:** Tarima de madera, Parquet de tablillas de madera. Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. UNE EN 14342. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características que pueden estar especificadas:

- a. Clase de aspecto de la cara del parquet.
- b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.
- c. Nombre comercial de la especie de madera.
- d. Definición del diseño, con carácter opcional.
- e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.
- f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.
- g. Tipo de parquet de interconexión: Elemento de parquet de recubrimiento. Bloque inglés.
- h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.
- i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
- j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
- k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

Tipo de elemento.

Símbolo correspondiente a la clase.

Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.

Superficie cubierta en m².

Nombre comercial del producto, color y diseño.

Designación según la Norma de aplicación.

Referencia a la Norma de aplicación.

- PIEDRA NATURAL:

BALDOSAS: Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. UNE EN 12058. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

PLAQUETAS: Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. UNE EN 12057. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- BALDOSA DE TERRAZO

PARA INTERIORES: Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. UNE EN 13748-1. Baldosas de terrazo. Parte1: Baldosas de terrazo para uso interior. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor 8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa 1100 cm², valor individual 2,5 kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm², valor individual 3,0 kN). Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm².
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- g. Conductividad térmica.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos que pueden estar especificados: Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

PARA EXTERIORES: Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. UNE EN 13748-2. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor 8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

- c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio 3,5 Mpa; valor individual 2,8 Mpa); TT (valor medio 4,0 Mpa; valor individual 3,2 Mpa); UT (valor medio 5,0 Mpa; valor individual 4,0 Mpa).
- d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio 3,0 kN; valor individual 2,4 kN); 45: 4T (valor medio 4,5 kN; valor individual 3,6 kN); 70: 7T (valor medio 7,0 kN; valor individual 5,6 kN); 110: 11T (valor medio 11,0 kN; valor individual 8,8 kN); 140: 14T (valor medio 14,0 kN; valor individual 11,2 kN); 250: 25T (valor medio 25,0 kN; valor individual 20,0 kN); 300: 30T (valor medio 30,0 kN; valor individual 24,0 kN).
- e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella 26 mm; pérdida 26/50 cm³/cm²); H (huella 23 mm; pérdida 20/50 cm³/cm²); I (huella 20 mm; pérdida 18/50 cm³/cm²)

f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio 1,0 kg/m²; valor individual 1,5 kg/m²).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

- BALDOSA DE HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. UNE EN 1339. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
- g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm, : J; K; L
- h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua 6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio 1,0 kg/m²; valor individual 1,5 kg/m²).
- i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio 3,5 Mpa; valor individual 2,8 Mpa); T (valor medio 4,0 Mpa; valor individual 3,2 Mpa); U (valor medio 5,0 Mpa; valor individual 4,0 Mpa).
- j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella 26 mm; pérdida 26000/5000 mm³/mm²); H (huella 23 mm; pérdida 20000/5000 mm³/mm²); I (huella 20 mm; pérdida 18000/5000 mm³/mm²)
- k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio 3,0 kN; valor individual 2,4 kN); 45: 4T (valor medio 4,5 kN; valor individual 3,6 kN); 70: 7T (valor medio 7,0 kN; valor individual 5,6 kN); 110: 11T (valor medio 11,0 kN; valor individual 8,8 kN); 140: 14T (valor medio 14,0 kN; valor individual 11,2 kN); 250: 25T (valor medio 25,0 kN; valor individual 20,0 kN); 300: 30T (valor medio 30,0 kN; valor individual 24,0 kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas:

- a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
- c. Conductividad térmica.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos que pueden estar especificados: Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática.

Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

- BALDOSA CERÁMICA:

Marcado CE Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm²), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos que pueden estar especificados: Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

- MORTEROS DE ALBAÑILERÍA:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Los pavimentos rígidos se medirán y abonarán por m² de superficie ejecutada, incluyendo pinturas, endurecedores, rejuntando eliminación de restos y limpieza. Según el criterio del presupuesto de proyecto se podrá repercutir en el precio del m² la pp. de rodapié o, en otro caso, se considerará aparte como unidad independiente.

Los revestimientos de peldaño se medirán y valorarán por ml.

NORMATIVA

- CTE DB SUA 1: "Seguridad frente al riesgo de caídas"

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los locales de trabajo estarán ventilados e iluminados adecuadamente.

Los operarios irán provistos de calzado y guantes adecuados.

Toda la maquinaria eléctrica llevará toma de tierra, y las que contengan partes mecánicas agresivas las tendrá protegidas con carcasas de seguridad.

Cuando proceda el corte, saneado o picado de las baldosas, los operarios irán provistos de gafas de seguridad.

Cuando se realicen pulimentados de suelos, los operarios irán provistos de mascarillas con filtro mecánico.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, de obligado cumplimiento, que sean de aplicación.

9. FALSOS TECHOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

- Fijación a bloques de entrevigado.

Controles a realizar: Comprobación de la fijación.

Número de controles: Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.

Condición de no aceptación automática: Soporta menos de 10 kg.

- Fijación a hormigón.

Controles a realizar: Comprobación de la fijación.

Número de controles: Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.

Condición de no aceptación automática: Soporta menos de 10 kg.

- Fijación a viguetas.

Controles a realizar: Comprobación de la fijación.

Pliego de condiciones técnicas

Número de controles: Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.
Condición de no aceptación automática: Soporta menos de 10 kg.
- Techo suspendido de placas.

Controles a realizar:

- 1.- Elemento de remate metálico.
- 2.- Suspensión y arriostramiento.
- 3.- Planeidad, comprobada con regla de 2 m.
- 4.- Nivelación.

Número de controles:

- 1.- Uno cada 10 m pero no menos de uno por local.
- 2.- Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.
- 3.- Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.
- 4.- Uno cada 20 m² pero no menos de uno por local.

Condición de no aceptación automática:

- 1.- Fijación inferior a 2 puntos/m.
- 2.- Separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, superior a 1250 mm.
- 3.- Errores de planeidad superiores a 2 mm/m.
- 4.- Pendiente del techo superior al 0,5%.

EJECUCION DE LAS OBRAS

+ Condiciones de instalación:

Se recomienda que durante su instalación la humedad relativa (RH %) no exceda de 70%, con una temperatura comprendida entre 11º y 35º Centígrados.

Las placas o paneles deben de estar almacenados en la habitación en la que serán colocadas un mínimo de 24 horas antes de la instalación, para que se adapten a la temperatura ambiente.

Si se produce una baja apreciable de la temperatura, ello provocará un incremento de la humedad relativa que puede perjudicar tanto los materiales del techo ya instalados como aquellos que aún no lo están.

+ Techo suspendido:

- Varilla roscada:

Como elemento de suspensión, se unirá por el extremo superior a la fijación y por el interior al perfil T, mediante manguito.

Como elemento de arriostramiento, se colocará entre dos perfiles T, mediante manguitos en ángulo recto.

La distancia entre varillas no será superior a 1.200 mm.

- Perfil T de chapa:

Se situará, convenientemente nivelado, a la distancia que determinen las dimensiones de las placas.

- Perfil LD de chapa:

Se colocará como elemento de remate, a la altura prevista en todo el perímetro, mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados 500 mm. entre sí.

- Placas:

Se iniciará su colocación por el perímetro apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles T. Longitudinalmente las placas irán a tope.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

+ Utilización, entretenimiento y conservación:

No se colgará ningún elemento pesado del techo de placas.

La limpieza se hará en seco.

Cuando se proceda al repintado, este se hará con pistola y pinturas poco densas.

Cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias que hayan podido aparecer.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Clavo de fijación:

De acero galvanizado, con cabeza roscada de 10 mm. de longitud, 30 mm. de penetración y 3 mm. de diámetro, con acoplamiento de tuerca hexagonal.

Varilla roscada:

De acero galvanizado de diámetro 6 mm. Manguitos roscados para su acoplamiento a la varilla, con terminación perforada plana o en ángulo recto.

Perfil T de chapa:

De aluminio o chapa de acero galvanizada. Preparado para su unión a la suspensión.

Perfil LD de chapa:

De aluminio o chapa de acero galvanizada.

Pliego de condiciones técnicas

Perfil U de chapa:

De aluminio o chapa de acero galvanizada.

Pinza:

De aluminio o de acero galvanizado con la presión de ajuste necesaria.

Cruceta para arriostramiento:

De aluminio o de acero galvanizado con la presión o ajuste necesario.

Placa de escayola:

De forma rectangular o cuadrada. La cara exterior podrá ser lisa o en relieve. Espesor 25 mm.

Placa acústica de escayola:

Forma rectangular o cuadrada. Con perforaciones uniformemente repartidas en toda su superficie. Llevará incorporado material absorbente acústico incombustible.

Placa acústica metálica:

De aluminio anodizado o chapa de acero galvanizado y pintada al duco. Con perforaciones uniformemente repartidas en toda su superficie.

Espesor de la chapa no menor de 0,3 milímetros:

Llevará incorporado material absorbente acústico incombustible.

Placa acústica conglomerada:

Estará formada por un conglomerado de lana mineral, fibra de vidrio u otro material absorbente acústico. Forma rectangular o cuadrada. Cantos lisos.

Placa acústica de fibras vegetales:

Estará formada por fibras vegetales unidas por un conglomerante. Forma rectangular o cuadrada. Cantos lisos. Será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos. Espesor no menor de 25 mm.

Condiciones de almacenamiento:

Es responsabilidad del instalador asegurarse que los materiales suministrados para la instalación están resguardados desde el momento de su compra hasta la terminación del techo.

Sitio de almacenamiento:

El sitio de almacenamiento debe ser un sitio plano, seco, limpio y seguro. Cualquier manipulación violenta, caída o rodada sobre sus bordes, puede provocar el deterioro del producto.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Fijación: Unidad colocada.

Techo suspendido: Superficie ejecutada, sin descontar huecos menores de 1 m².

NORMATIVA

- Pliego general de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas, en las obras de construcción (RY-85).

- Normas UNE-102001:1986; 102011:1986; 102014-1:1999;102014-2:1999; 102014-3:1999; 102015:1999/ER:2004.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamio y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad.

Cuando se utilicen escaleras, estas tendrán una anchura mínima de 0,50 m. y estarán dotadas de dispositivos antideslizantes.

Para alturas de hasta 3,00 m. se utilizarán andamios de borriquetas fijas sin arriostrar.

Para alturas comprendidas entre 3,00 y 6,00 m., se utilizarán andamios de borriquetas armadas en bastidores móviles arriostrados.

El suelo de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. y estará dotado de rodapié de 0,20 m. y barandillas de 0,90 m. de altura.

Se cumplirán además todas las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de la instalación del falso techo estarán totalmente terminadas y fijadas todas las instalaciones situadas debajo del forjado.

Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Se habrán ejecutado las particiones interiores (recomendado) y las carpinterías de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas (obligatorio).

Para prevenir la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se evitará el contacto entre dos metales de distinta actividad, o se seleccionarán metales próximos en la serie galvánica. Se deberán aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Se evitará la presencia de agua y oxígeno en la unión de metales. Todos los elementos metálicos de la estructura del falso techo que entren en contacto con el yeso o la escayola, estarán protegidos contra la corrosión: galvanizado, zincado o pintado.

10. ALICATADOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Serán condiciones de no aceptación:

- El mortero de agarre del azulejo tiene una variación en el espesor superior a 1 cm. de lo especificado.
- Los taladros son de dimensiones superiores a lo especificado.
- Las juntas no son paralelas entre sí o sobrepasan las tolerancias de +/- 1 mm. en 1 m. de longitud.
- La planeidad del alicatado en todas las direcciones tiene variaciones superiores a 2 mm.
- La humedad del paramento es superior al 3%.
- La aplicación del adhesivo ha sido distinta a la especificada.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Alicatado con mortero de cemento.

El azulejo se sumergirá previamente en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra 12 horas, como mínimo, antes de su colocación. Se colocará sobre el paramento que estará limpio, lavado y aplomado. Se empleará azulejo romo o inglete en las aristas salientes de los paramentos.

Los taladros que se realicen en el azulejo, para pasos de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que el diámetro de éstas. Los cortes y taladros se harán mecánicamente con instrumentos adecuados. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento u antes de realizar éste.

Mortero bastardo de consistencia seca con cemento, cal y arena, de dosificación 2:1:10. Espesor de 1 cm., extendido sobre toda la cara posterior del azulejo. se ajustará a golpe, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar.

Lechada de cemento blanco en rejuntado del alicatado. Los azulejos se limpiarán con estropajo seco 12 horas después de efectuado el rejuntado.

El azulejo estará seco y con la cara posterior limpia.

Se alicatará sobre una superficie maestreada plana y lisa, de cemento yeso o escayola y con una humedad no mayor del 3%.

Se empleará azulejo romo o inglete en las aristas salientes de los paramentos.

Los taladros que se realicen en el azulejo, para pasos de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm., mayor que el diámetro de éstas.

Los cortes y taladros se harán mecánicamente con instrumentos adecuados.

Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

El adhesivo se extenderá sobre el paramento con llana y se rayará o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo en el centro y en las cuatro esquinas. En cada caso se seguirán las instrucciones del fabricante.

Lechada de cemento blanco en rejuntado del alicatado. Los azulejos se limpiarán con estropajo seco 12 horas después de efectuado el rejuntado.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos e instalaciones de fontanería se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Cocidos a temperatura superior a 900º C. Resistencia a flexión: >/= 150 kg/cm². Dureza superficial Mohs no inferior a 3. Dilatación térmica entre 20º y 100º C: 5 x 10 elevado a -6 a 9 x 10 elevado a -6. Espesor no menor de 3 y no mayor de 15 mm.

Ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos. Marca en el reverso.

El bizcocho podrá ser de:

- Pasta roja: arcilla roja sin mezcla de arena ni cal.
- Pasta blanca: caolín con mezcla de carbonato de cal, productos silíceos y fundentes.

Las piezas podrán llevar los cuatro cantos lisos o bien con inglete o borde romo en uno o en dos de ellos. En cada canto liso se dispondrán dos separadores en forma de pestaña de 0,5 mm. de saliente y 20 mm. de longitud.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

NORMATIVA

- NTE-RPA (Revestimientos. Paramentos. Alicatados).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.

Los recipientes de adhesivo estarán alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas. Por encima de 3 m., se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

11. PARTICIONES Y TRASDOSADOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los cajetines de registro para los pasos de instalaciones eléctricas y de comunicaciones, estarán convenientemente recibidos y emplastecidos. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se corregirán y emplastecerán adecuadamente todas aquellas zonas que presenten irregularidades y desperfectos.

La separación entre las placas después del montaje será inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido de la junta previamente a la aplicación del tratamiento de acabado.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales) es de obligado cumplimiento el emplastecimiento de las juntas entre placas.

Tolerancias:

Desviaciones respecto a lo proyectado en el replanteo ± 20 mm.

Variaciones en el espesor de los tabiques ± 20 mm.

Distancia máxima entre juntas de dilatación de tabiques de 15 m.

Planeidad con diferencias entre resaltes 1 mm medida con regla de 20 cm, o 5 mm medida con regla de 2m.

Desplome 5mm por cada 3 m de altura.

Se realizará una prueba previa de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Se verificará el correcto funcionamiento de las instalaciones que vayan a quedar ocultas, previa al cierre del tabique.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se realizará el replanteo de los tabiques de acuerdo a la distribución del proyecto, y se marcará sobre el suelo estableciendo la posición de todos los elementos: juntas, huecos, perfiles y cercos. Se harán coincidir con las juntas del edificio juntas en los tabiques. La distancia máxima entre juntas de dilatación de los tabiques será de 15m.

El montaje de los tabiques se realizará siguiendo un orden concreto: primero la fijación de los elementos metálicos horizontales a los paramentos horizontales del edificio; la colocación de los elementos metálicos verticales fijados a los horizontales después; por último la fijación de los paneles a los elementos metálicos. Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

Hay distintos tipos de perfiles metálicos según función y posición en el montaje de los tabiques. En base a su función son:

-Canales o raíles: perfiles horizontales colocados en el suelo y en el techo, de chapa de acero galvanizado con sección en forma de U. Se deben instalar sobre una banda de estanqueidad. Se anclan al techo y suelo con un mínimo de tres anclajes, dos si la longitud de la pieza canal es menor de 50 cm, y una separación máxima entre anclajes de 60 cm, teniendo que cumplir con las sollicitaciones que se producen. Se disponen en continuidad sin solapes. En los cruces y esquinas se separan una distancia entre si equivalente al espesor de los paneles pasantes. Los raíles inferiores se instalarán sobre el solado terminado o sobre su base de asiento. Los raíles superiores al plomo de los inferiores, se colocarán por lo general una vez realizados los techos con placa, o bajo forjado una vez enlucido.

-Montantes: perfiles verticales de chapa de acero galvanizado con sección en forma de C, que se instalan de suelo a techo anclándose a los canales por punzonamiento. Hay montantes que tienen una posición fija en puntos especiales: cruces, jambas, esquinas, arranques, sujeciones a soportes, etc. Quedarán bien fijados mediante tornillos o por punzonamiento. La distancia entre ejes de montantes será como máximo de 60 cm y siempre con valor múltiple de la anchura de la placa.

-Maestras: perfiles verticales de chapa de acero galvanizado con sección en forma de U, que se instalan de suelo a techo fijándose directamente sobre la fábrica del tabique, cuando éste no es de perfiles sino de fábrica cerámica o de hormigón, o sobre la fábrica del muro cuando se trata de un trasdosado.

En base a la posición y montaje, los perfiles son:

-Fijos: son los perfiles, montantes principalmente aunque también hay canales y piezas especiales, que se dispone en sitios fijos por la existencia de cruces, esquinas, arranque, huecos, etc... Estos perfiles no alterarán la modulación general del tabique o del trasdosado.

Los cruces de tabiques se resuelven con un montante de encuentro dentro de uno de los tabiques y dos montantes adjuntos para los arranques del otro tabique. Otra forma viable de montaje es colocando los dos montantes de arranque para el segundo tabique anclados directamente a las placas del tabique ya instalado.

Las esquinas se resuelven con dos montantes, uno asociado a cada tabique convergente.

Los huecos para puertas se resuelven adjuntando tramos de montante a los montantes jamba, para luego anclar a estos un perfil dintel. Se refuerzan las esquinas "dintel-jamba" y "jamba-raíl de suelo" con tramos de canales doblados a 90º, y una longitud mínima a cada lado del vértice de 15 cm. Sobre el dintel de los huecos se mantiene la modulación general de los montantes del tabique, usando tramos de montante donde tocara uno entero.

Pliego de condiciones técnicas

Los huecos para ventanas interiores se resuelven adjuntando tramos de montante a los montantes jamba igual que en los huecos para puertas pero por duplicado, arriba para anclar el perfil dintel y abajo para anclar el perfil alféizar. Se refuerzan las cuatro esquinas del hueco con tramos de canales doblados a 90º igual que en el caso de huecos de puerta. Sobre el dintel y bajo el alféizar de los huecos se mantiene la modulación general de los montantes del tabique, usando tramos de montante donde tocara uno entero.

Todos estos elementos de perfilería de posición fija son considerados elementos rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, etc.). El empleo de rigidizadores, en función del tipo de tabique y del número y espesor de las placas de yeso, está regulado, siendo un parámetro definido por el fabricante la longitud máxima de tabique sin inclusión de rigidizadores.

-De modulación o intermedios: con una distancia entre ejes que sea divisor de la longitud del panel que se fija a ellos, siendo la máxima de 60 cm, estos perfiles verticales se encajan en los canales horizontales de suelo y techo mediante un giro, sin fijación añadida. Deberán tener una longitud inferior, de 8 a 10mm, a la luz entre las caras interiores de los paramentos horizontales entre los cuales se instala. Aparecen igualmente sobre perfiles de dintel con la misma modulación.

En caso de que un montante se componga de varios tramos independientes de menor longitud, se producirán solapes entre los distintos tramos, o bien se emplearán piezas auxiliares solapadas a dos tramos, para que las uniones queden totalmente solidarias.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Las instalaciones se pasarán por el interior del tabique, y a través de los montantes en una línea horizontal de perforaciones en éstos. Los huecos ya vienen perforados, pero si hubiera que hacer nuevos o agrandar los existentes, se comprobará que no debiliten el perfil.

Las instalaciones con presencia en ambos lados del tabique no deberán coincidir.

La fijación de las placas de yeso a los perfiles se hace por medio de tornillos, que quedarán embebidos dentro del panel sin asomar ni quedar hundidos en su superficie. Los tornillos serán los indicados por el fabricante en calibre, cabeza y longitud, y se aplicarán perpendicularmente al panel con una separación de 25 cm. La separación de los tornillos respecto al borde de las placas será de 10 mm en el borde vertical, y de 15 mm al menos en el borde horizontal. No se fijarán tornillos a los cruces de perfiles vertical-horizontal.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, elevadas sobre el suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

+ Panel prefabricado de yeso laminado:

Elemento consistente en un alma de yeso embutida y pegada a dos láminas superficiales de cartón, fabricado mediante un proceso de laminación continua en forma de placa rectangular, de textura lisa y de espesores y dimensiones variables, con los bordes longitudinales recubiertos por el cartón y perfilados en función de sus aplicaciones. El cartón de su superficie puede variar en función de la utilización de cada tipo de placa. El yeso del alma puede contener aditivos que le confieran propiedades adicionales. Es utilizable en la construcción de tabiques, trasdosados, interiores y falsos techos. Se puede instalar mediante atornillamiento a una estructura metálica, o mediante el uso de adhesivos.

Se designan mediante la siguiente fórmula de identificación:

(a) - EN 520 - (b) - (c); donde (a), (b) y (c) hacen referencia a características, dimensiones y bordes de los paneles.

(a) - Conjunto de letras y números que describen todas las prestaciones del panel (en uno solo se pueden combinar varias prestaciones):

A - Placas en las que en una de sus caras pueden aplicarse enlucidos o acabados decorativos.

H1 - Placas con capacidad de absorción de agua reducida (total

H2 - Placas con capacidad de absorción de agua reducida (total

H3 - Placas con capacidad de absorción de agua reducida (total

E - Placas especialmente fabricadas para su utilización en paramentos exteriores.

F - Placas (de tipo A) con la cohesión del alma mejorada a altas temperaturas (por medio de la incorporación de fibras minerales u otros aditivos).

P - Placas base de yeso, con una de sus caras preparada para recibir un enlucido de yeso.

D - Placas (de tipo A) con densidad controlada, para mejorar sus prestaciones de cara a algunas aplicaciones.

R - Placas (de tipo A) con resistencia mejorada frente a cargas de rotura tanto en sentido longitudinal como transversal.

I - Placas (de tipo A) con dureza superficial mejorada.

(b) - Tres grupos de números separados por un barra / que indican, en mm, las dimensiones nominales de fabricación de anchura, longitud y espesor, por este orden.

Pliego de condiciones técnicas

(c) - Definición del tipo de borde longitudinal de la placa:

- Borde cuadrado.
- Borde biselado.
- Borde afinado.
- Borde semirredondeado.
- Borde semirredondeado afinado.
- Borde redondeado.

Los paneles de yeso laminado deberán llevar marcado en el propio panel, en la etiqueta que le acompaña, en el embalaje, en el albarán de entrega o en el certificado que acompañe al producto, como mínimo la siguiente información:

- Referencia a la norma UNE-EN 520:2005 + A1:2010.
- Nombre, marca comercial, o cualquier otro método de identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Medio de identificación del producto y designación normalizados.

+ Adhesivos a base de yeso para paneles:

Productos en polvo, mezclas de sulfato de calcio y de aditivos en las que el sulfato de calcio es el componente principal, que se utilizan amasados con agua para la unión de paneles de yeso y de otros elementos a base de yeso.

Deberán llevar claramente indicadas, en el envase o en el albarán de entrega, las siguientes indicaciones:

- Referencia a la norma EN 12860.
- Nombre, marca comercial, o cualquier otro método de identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Si el adhesivo tiene marcado CE, llevará el símbolo bien visible y acompañado de la información pertinente sobre el producto que tal certificado exige.

+ Material para juntas para paneles de yeso laminado:

Materiales para el relleno y terminado de juntas, y cintas de papel que se utilizan conjuntamente con las placas de yeso laminado y con los transformados secundarios de estas placas para el acabado de los sistemas de juntas. También pueden utilizarse con las placas de yeso reforzadas con fibras.

- Pasta:

Material en polvo para mezclar o mezclado listo para usar, que aplicado manual o mecánicamente, directamente sobre la placa o sobre otra capa previa de pasta, con utilización o no de cintas, se usa para el relleno y terminado del sistema de juntas. Se designa mediante la siguiente fórmula de identificación:

EN 13963 - (a)(b) - FRAGUADO (c) donde (a), (b) y (c) hacen referencia al tipo, mecanismo de fraguado y tiempo de fraguado.

(a) - Cifra de 1 dígito que indica el tipo de pasta:

- 1 - Pasta de relleno: aplicada directamente al panel, y a la que se incorpora cinta para juntas.
- 2 - Pasta de acabado: aplicada sobre la pasta de relleno en una o más aplicaciones, y que constituye la superficie final acabada.
- 3 - Pasta mixta: que es válida tanto para relleno como para acabado.
- 4 - Pasta para juntas sin cinta: para la unión sin cinta de paneles cuyos cantos sean apropiados.

(b) - Letra mayúscula que indica el tipo de fraguado:

- A - Pasta de secado: que endurece únicamente por secado al aire.
- B - Pasta de fraguado: que endurece por reacción química y también por secado al aire.

(c) - Tipo de fraguado en función del tiempo:

- Rápido: tiempo de fraguado entre 20 y 60 minutos.
- Normal: tiempo de fraguado entre 60 y 180 minutos.
- Lento: tiempo de fraguado superior a 180 minutos.

Deberá tener una adherencia o cohesión mínima $> 0,25 \text{ N/mm}^2$.

- Cinta para juntas:

Tira de papel reforzado diseñada para ser incorporada a la pasta de relleno como refuerzo de la junta. Debe tener una resistencia mínima a la rotura 4 N/mm de anchura de cinta.

Un sistema de juntas puede estar formado por hasta 4 componentes diferentes y deberá establecerse la compatibilidad entre ellos antes de su utilización.

Las pastas de tipo A pueden aplicarse sobre las de tipo B, pero las pastas de tipo B no deben aplicarse sobre las de tipo A.

Las pastas de tipo B, salvo indicación expresa del fabricante, son adecuadas para la aplicación a máquina.

Los materiales para juntas para placas de yeso laminado deberán llevar claramente indicadas en el envase o en el albarán que los acompañe, al menos las siguientes indicaciones:

- Referencia a la norma UNE-EN 13963:2005.
- Nombre, marca comercial, o cualquier otro método de identificación del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Medio de identificación del producto y designación normalizadas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

El metro cuadrado (m²) de tabique totalmente terminado y listo para imprimir y decorar, indicando el espesor total entre caras exteriores expresado en mm, la estructura metálica interior (si es sencilla o es doble (unida con cartelas), el tipo de perfil para canales con descripción y su ancho específico en mm, el tipo de perfiles para montantes con descripción y distancia entre ejes en mm), número, tipo y espesor en mm de las placas de yeso a cada lado de la estructura (si hay en ambos lados o sólo en uno), tipo y parte proporcional de fijaciones de los paneles a la estructura por tornillería, tipo y parte proporcional de materiales para el sistema de juntas (pastas y cintas para juntas), tipo y parte proporcional de anclajes de la estructura a suelo y techo, tipo y espesor en mm del aislante en el interior del tabique si lo hubiera.

NORMATIVA

- Norma UNE-EN 12859:2009; Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 520:2005+A1:2010; Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 13501-1:2002; reacción al fuego.
- Norma UNE-EN 13501-2:2004; resistencia al fuego.
- Norma UNE 102040:2000 IN; Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.
- Norma UNE-EN 14246:2007; Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Condiciones exigidas previas:

- Deformaciones y flechas en los elementos estructurales dentro de los límites permitidos.
- Los forjados estén completamente fraguados, nivelados y limpios.
- Todas las fachadas, muros, cubiertas y paramentos en contacto con los tabiques estén totalmente terminados, impermeabilizados y aislados.
- El techo esté totalmente limpio y plano.
- Los huecos interiores y otros elementos del tabique estén montados con sus cercos ejecutados.
- Los huecos exteriores estén acabados, con las carpinterías ejecutadas, con el acristalamiento instalado (conveniente) y las cajas de persianas colocadas (obligatorio).

Para prevenir la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se evitará el contacto entre dos metales de distinta actividad, o se seleccionarán metales próximos en la serie galvánica. Se deberán aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Se evitará la presencia de agua y oxígeno en la unión de metales. Todos los elementos metálicos de la estructura del tabique que entren en contacto con el yeso o la escayola, estarán protegidos contra la corrosión: galvanizado, zincado o pintado; la pintura elegida, deberá ser compatible con los paneles, la escayola y el adhesivo y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

12. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. del CTE-DB-HS 4.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de los siguientes ELEMENTOS:

Acometida:

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general:

- El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
- Se instalará a continuación de la llave de corte general.

Pliego de condiciones técnicas

- Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.
- La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta del contador general:

- El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.
- Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.
- La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Tubo de alimentación:

- El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Distribuidor principal:

- El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
- Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.
- Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes:

- Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.
- Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.
- Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente.
- La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.
- En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Contadores divisionarios:

- Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.
- Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.
- Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Instalaciones particulares:

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Derivaciones colectivas:

- Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Sistemas de sobreelevación. Grupos de presión:

- El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
- El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) Convencional, que contará con:

- Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.
- Equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.
- Depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

b) De accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

- El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de reducción de la presión:

Pliego de condiciones técnicas

- Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3. CTE-DB-HS 4.
- Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Sistemas de tratamiento de agua:

Condiciones generales:

- En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Exigencias de los materiales:

- Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Exigencias de funcionamiento:

- Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.
- Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.
- Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

Productos de tratamiento:

- Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Situación del equipo:

- El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

Las PRUEBAS Y ENSAYOS necesarios a realizar en la instalación son los siguientes:

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE-EN 14336 (Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua).
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12108 (Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano).

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Ejecución de las redes de tuberías:

- La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
- Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

- Las uniones de los tubos serán estancas.
- Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

- En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10242 (Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías). Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10240 (Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas). En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
- Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
- Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones:

Protección contra la corrosión:

- Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
- Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:
 - Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
 - Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
 - Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.
- Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.
- Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
- Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2. del CTE-DB-HS 4.
- Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 de CTE-DB-HS 4.

Protección contra las condensaciones:

- Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
- Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
- Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100171 (Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.)

Protecciones térmicas:

- Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12241 (Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.).

Protección contra esfuerzos mecánicos:

- Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.
- Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
- Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

- La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurren las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.
- Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios:

Grapas y abrazaderas:

- La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio. El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
- Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Soportes:

- Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
- No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.
- De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
- La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Montaje de los filtros:

- El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
- En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

- Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.
- Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores:

- Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
- Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
- Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Montaje de los equipos de descalcificación:

- La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
- Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
- Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
- Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
- Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 112076 (Prevención de la corrosión en circuitos de agua).

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos e instalaciones de fontanería se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

Todos los materiales utilizados para la instalación de fontanería deben cumplir los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

NORMATIVA

- CTE-DB-HS4
- CTE-DB-HS5
- Relación de normas UNE que aparecen en el Apéndice C del CTE-DB-HS4.

- Relación de normas UNE que aparecen en el Apéndice C del CTE-DB-HS5.
- Anexo I del Real Decreto 140/2003 (Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).
- UNE 10242 (Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías).
- UNE EN 10240 (Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas).
- UNE 100171 (Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación).
- UNE EN ISO 12241 (Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo).
- UNE 112076 (Prevención de la corrosión en circuitos de agua).
- UNE-EN 14336 (Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua).

- UNE ENV 12108 (Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano).
- UNE-EN 476 (Requisitos generales para componentes empleados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillas, para sistemas de gravedad).
- UNE-EN 607 (Canalones y accesorios de PVC-U. Definiciones, requisitos y ensayos).
- UNE-EN 12200 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas pluviales en instalaciones aéreas y al exterior. Poli no plastificado).
- UNE-EN 13508 (Condición de los sistemas de desagüe y alcantarillado en el exterior de edificios).
- UNE-EN 10255 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro).
- UNE EN 1057 (Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción).
- UNE 19 049 (Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.)
- UNE EN 545 (Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo).
- UNE EN 1452 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)).
- UNE EN ISO 15877 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C)).
- UNE EN 12201 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)).
- UNE EN ISO 15875 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X)).
- UNE CEN ISO/TS 15876 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB)).
- UNE EN ISO 15874 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP)).
- UNE EN ISO 21003 (Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o exista peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

13. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.
- La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra, en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- Asimismo, cuando así se determine en la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección, inicial por un organismo de control.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que éstas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.
- Las instalaciones eléctricas deberán ser realizadas únicamente por, instaladores autorizados.
- La empresa suministradora no podrá conectar la instalación receptora a la red de distribución si no se le entrega la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- No obstante lo indicado en el apartado precedente, cuando existan circunstancias objetivas por las cuales sea preciso contar con suministro de energía eléctrica antes de poder culminar la tramitación administrativa de las instalaciones, dichas circunstancias, debidamente justificadas y acompañadas de las garantías para el mantenimiento de la seguridad de las personas y bienes y de la no perturbación de otras instalaciones o equipos, deberán ser expuestas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, la cual podrá autorizar, mediante resolución motivada, el suministro provisional para atender estrictamente aquellas necesidades.

- En caso de instalaciones temporales (congresos y exposiciones, con distintos stands; ferias ambulantes, festejos, verbenas; etc.), el órgano competente de la Comunidad podrá admitir que la tramitación de las distintas instalaciones parciales se realice de manera conjunta. De la misma manera, podrá aceptarse que se sustituya la documentación técnica por una declaración, diligenciada la primera vez por la Administración, en el supuesto de instalaciones realizadas sistemáticamente de forma repetitiva.

En la instalación eléctrica se resolverá:

- La posibilidad de que los circuitos de alumbrado, admitan una simultaneidad de uso del 66% en las viviendas, y del 100% en las zonas comunes.
- Cualquier toma de corriente admite una intensidad mínima de 10 A en circuitos de alumbrado, 16 A en circuitos destinados a usos domésticos y 25 A amperios en cocinas eléctricas.
- La canalización de los circuitos bajo tubo con posibilidad de registro, para facilitar el tendido y reparación de las líneas.
- La instalación de un dispositivo de protección al comienzo de cada circuito.
- La protección, con toma de tierra, de las tomas de corriente.
- La instalación de los interruptores fuera de los cuartos de aseo, si bien la toma de corriente puede situarse junto al lavabo, si cumplen las distancias de seguridad marcadas por las ITC.
- La separación entre cuadros o redes eléctricas y las canalizaciones paralelas de agua, calefacción o gas, de modo que sean un mínimo de 30 cm., y 5 cm. respecto de las instalaciones de telefonía, interfonía o antenas.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se comprobará que el instalador posee calificación de empresa instaladora, según ITC-BT-03.

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas: (empotradas o superficiales)y deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Condiciones generales:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.
- La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.
- La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT 49.

Características geométricas:

- En la centralización de contadores, la distancia al paramento de los módulos no será inferior a 50 cm.

- En las derivaciones individuales, según su número, observaremos lo siguiente:

Nº derivación individual	Anchura conducto (cm)	Profundidad (cm)	Anchura tapa(cm)
8	50	30	30
9-12	65	30	50
13-24	100	30	40

- En la línea de alumbrado de escalera y fuerza motriz del ascensor, el diámetro interior del tubo de protección será de 13 mm.

- El cuadro general de distribución se colocará a 2 m del pavimento.

- Cualquier parte de instalación interior, quedará a una distancia no inferior a 5 cm. del resto de canalizaciones.

- El tubo de protección de la instalación interior, penetrará 0,5 cm. en cada una de las cajas, y presentará los siguientes radios mínimos de curvatura:

Diámetro mínimo	Radio mínimo
13	75
16	86
23	115

Características mecánicas:

- Para acceso al CGP se utilizarán tubos de fibrocemento de grado 7 de resistencia al choque, protegidos contra la corrosión por sulfatos.

- La envolvente de la centralización de conductores será de material aislante, resistente a los álcalis y autoextingible.

Características físicas:

- El diámetro del tubo protector de la línea repartidora, permitirá la ampliación de los conductores inicialmente instalados, en un 100%.

- La centralización de contadores será de libre y fácil acceso, próximo a la entrada del edificio y a la canalización de derivación individual. Las puertas abrirán al exterior, y estarán separadas de otros locales con riesgo de incendios y de producción de vapores corrosivos, así mismo no tendrán vibraciones ni humedades.

- En la derivación individual, la conexión que las aloja se desarrollará a lo largo de toda la escalera.

- La derivación del alumbrado de escalera, requerirá una roza de 3 cm. de profundidad.

- La línea de antena dispondrá de un conductor aislado, para una tensión nominal de 750 v.

- En el interior de la vivienda, el CGP será un protector contra contactos indirectos y sobre intensidades, permitiendo la distribución de cada uno de los circuitos de la instalación interior.

- Se situará en el interior de la vivienda o local próximo a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general.

- Los tubos de protección aislantes serán de PVC liso, estancos, estables hasta 60°C, y no propagadores de llama. Grado de protección 3 ó 5 contra daños mecánicos.

- Los tubos de protección aislantes flexibles serán de PVC corrugado, estables hasta 60°C, estancos y no propagadores de llama. Grado de protección 3 ó 5 contra daños mecánicos.

- Los conductores desnudos para tensión, serán unipolares de cobre recocido.

- Los conductores aislados para tensión serán unipolares rígidos de cobre recocido. Aislamiento de polietileno reticulado, o de etileno propileno y cubierta de PVC, para tensiones nominales de 1000 v.

- Los conductores aislados para tensión nominal de 500 v, serán unipolares, flexibles, de cobre recocido. Aislamiento de PVC de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección.

Especificaciones de diseño:

- Caja general de protección: es un elemento de la red interior del edificio, en el que se efectuará la conexión en la acometida con la compañía suministradora. Contendrá bornes de conexión, bases para cortacircuitos y fusibles. Protegerá la red interior del edificio contra sobre intensidades de corriente. Cumplirá lo establecido en la ITC-BT-13.

- Línea general de alimentación: enlazará la CGP con la centralización de contadores. Estará constituida con 3 conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Serán conductores de tensión asignada 0,6/1 kV, unipolares de cobre y con características equivalentes a la norma UNE 21123 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV). Cumplirá lo establecido en la ITC-BT-14.

- Centralización de contadores: conjunto prefabricado que estará destinado a la medida del conjunto de energía eléctrica de los usuarios. Las dimensiones del conjunto serán las especificadas en la documentación técnica de proyecto, siempre cumpliendo la ITC-BT-16. Los cables serán de sección de 6 mm², salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será superior. Se aconseja que la sección a utilizar en la centralización de contadores, sea igual a la utilizada en la derivación individual de la instalación. Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre en clase 2 según UNE EN 60228 (Conductores de cables aislados) con aislamientos termoplásticos o termoestables. El cable para los circuitos de mando y control tendrá las mismas características del resto, en sección de 1,5 mm² y en color rojo.

- Derivación individual: línea constituida por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección, que enlazará cada contador de la centralización con el correspondiente CGD de la instalación interior.

Los conductores serán de cobre, aislados y de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables deberán cumplir con la especificación de las normas UNE 211002 (Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas) ó 21123 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV). Cumplirá lo establecido en la ITC-BT-15.

- Línea de alumbrado de escalera: estará constituida por 2 conductores y destinada al alumbrado de las zonas comunes del edificio. Se tenderá por zonas comunes del mismo. La línea de alumbrado y escalera se colocará, en el interior de un conductor aislado para una tensión nominal de 750 v.

- Línea de fuerza motriz del ascensor: será la línea que enlaza el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución del ascensor. Irá por dentro de un tubo de protección y estará formado por 3 conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Se tenderá por zonas comunes del edificio.

- Línea de fuerza motriz del grupo de hidropresión: será una línea formada por 3 conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección, que bajo tubo de protección enlazará el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución de la bomba del grupo de hidropresión.
- Línea de antena: estará constituida por un conductor de fase, un neutro y un protector, destinada a la alimentación del equipo de ampliación y distribución del equipo de la antena colectiva. Irá tendida por zonas comunes del edificio. En cada planta en la línea de antena, se bifurcará el conductor desde el registro correspondiente hasta encontrar la caja de paso o toma.
- Cuadro general de distribución: estará constituido por un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Irá situado a la entrada de cada local o vivienda y estará destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario, contra contactos indirectos y sobre intensidades.
- Instalación interior: estará constituida por un conductor de fase, un neutro y uno de protección en el interior de un tubo protector, serán un conjunto de circuitos que partiendo del CGD alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía en el interior de la vivienda.
- Instalación de puesta a tierra: cumplirá lo establecido en la ITC-BT-18.

Puntos de observación:

- La puerta de la CGP será hermética a 20 cm. como mínimo del suelo, protegida frente a la corrosión y daños mecánicos, cerrando un nicho de ladrillo hueco del 9.
- El trazado de tubos y conductos de la línea repartidora, se colocarán de forma recta y no inclinada, y con la sección adecuada.
- Cada planta debe disponer de una caja de registro para la derivación individual y cada tres plantas una placa cortafuego.
- La línea de fuerza motriz del ascensor tendrá una canalización de servicio en un hueco vertical de zona común del edificio.
- Se comprobará los diámetros de los tubos rígidos en las distintas líneas de fuerza.
- El cuadro general de distribución ubicado en la entrada de cada local o vivienda, debe llevar en la parte superior de la tapa de la caja, un espacio reservado para la identificación del instalador y el nivel de electrificación.

Sistema de instalación:

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios)

Tubos y canales protectoras:

La instalación y puesta en obra de los tubos y canales protectoras deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios) y en las ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE EN 60423 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios). Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE EN 50086 -2-4 (Sistemas de tubos enterrados). Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

Las características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación deberán ajustarse a lo establecido en el apartado 1.2. de la ITC-BT-21.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01.

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas) y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Instalaciones interiores en viviendas:

Según el CTE-DB-SUA4, el CTE-DB-HE3.

El número de circuitos y características se deberán ajustar a lo establecido en la ITC-BT-25.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17

La ITC-BT-26 establece las prescripciones generales de las instalaciones interiores de las viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos.

Se deberá cumplir también la ITC-BT-27 por la que se definen las instalaciones interiores de viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o una ducha o una ducha prefabricada o una bañera de hidromasaje o aparato para uso análogo.

Instalaciones en otros lugares:

- ITC-BT-28 Lugares de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 Locales con riesgo de incendio o explosión.
- ITC-BT-30 Locales especiales.
- ITC-BT-32 Máquinas de elevación y transporte.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos e instalaciones de electricidad y domótica se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios).

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) y sus ITC complementarias. En particular, se incluirán junto con los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas verificarán el cumplimiento de las exigencias técnicas de los materiales y equipos sujetos al REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) y sus ITC complementarias. La verificación podrá efectuarse por muestreo.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Instalación de baja tensión:

- Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra:

- Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

NORMATIVA

- REBT (Reglamento electrotécnico para Baja Tensión) e ITC complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT.
- Ley 54/1997 del sector eléctrico.
- CTE-DB-SUA4 (Código Técnico de la Edificación. Seguridad de Utilización y Accesibilidad).
- CTE-DB-HE3 (Código Técnico de la Edificación. Ahorro Energético).
- UNE 21123 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6 kV.).
- UNE EN 50086 (Sistemas de tubos para la conducción de cables).
- UNE EN 60598 (Luminarias).
- UNE EN 61347 (Dispositivos de control de lámpara).
- UNE EN 60831 (Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V).
- UNE EN 60062 (Códigos para el marcado de resistencias y de condensadores).
- UNE EN 60061 (Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad).
- UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).
- UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).
- UNE 20531 (Series de valores normales para resistencias y condensadores).
- UNE EN 60309 (Tomas de corriente para usos industriales).
- UNE EN 60127 (Fusibles miniatura).
- UNE 20003 (Cobre-tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas).
- UNE EN 60228 (Conductores de cables aislados).
- UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios).
- UNE EN 50086 -2-1 (Sistemas de tubos rígidos).
- UNE EN 50086 -2-2 (Sistemas de tubos curvables).
- UNE EN 50086 -2-3 (Sistemas de tubos flexibles).
- UNE EN 50086 -2-4 (Sistemas de tubos enterrados).

- UNE EN 60423 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios. Sistemas de tubos para la conducción de cables).
- UNE EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas).
- UNE EN 61347 (Dispositivos de control de lámpara).

- UNE EN 60061 (Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Protección de las instalaciones:

- Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobretensiones o sobretensiones que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobretensiones previsibles. Se ajustarán a la ITC-BT-21 e ITC-BT-22.
- La norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios) recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección .

Protección contra los contactos:

- Debe ajustarse a lo establecido en la ITC-BT-24.
- La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.
- Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios), que son habitualmente:
- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.
- La protección contra contactos indirectos se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:
- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.
- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

14. CALDERA

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

A todos los productos, equipos y sistemas de calderas se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Se hará un control de la instalación de la caldera, de las uniones y conexiones. Se comprobará la existencia de todos los accesorios de la misma.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Calderas de combustibles sólidos:

- En instalaciones con calderas de combustibles sólidos con potencia superior a 50 kW, se construirá un almacén de cenizas. Su capacidad será superior a 2 Tm. cuando la potencia sea superior a 300 kW.
- Si la potencia es superior a 1.500 kW se instalará un sistema rápido de carga de camiones de escoria.
- Los depósitos de escorias y cenizas se ocultarán de la vista de los locales o viviendas adyacentes y estarán ventilados al exterior, de tal forma que los gases o polvo que puedan salir no molesten al resto de las edificaciones o la vía pública.
- La parrilla de las calderas con sistema de carga manual no será superior a 2 m. Se podrán usar parrillas de hasta 3 m. de longitud, siempre que se dispongan puertas opuestas.
- Las calderas de carbón en las que sea necesario la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.
- Podrán estar constituidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Las calderas de combustibles sólidos dispondrán de los siguientes elementos:

- Parrillas.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto de impulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

Calderas de combustibles líquidos y gaseosos:

- En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.
- El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.
- En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.
- Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Las calderas de combustibles líquidos y gaseosos dispondrán de los siguientes elementos:

- Placa para acoplamiento de quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

Calderas presurizadas:

- Se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar en milímetros de columna de agua (mm. c.a.).

Calderas con quemador atmosférico para gas:

Incluirán los siguientes elementos:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los generadores de calor cumplirán con el R.D 275/1995, de 24 de febrero por el que se dictan normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para las nuevas calderas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos y válidas para calderas de una potencia nominal comprendida entre 4 y 400 kW. Las calderas de potencia superior a 400 kW tendrán un rendimiento igual o superior a lo exigido a las calderas de 400 kW.

No obstante los equipos y materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los elementos que intervienen en la instalación deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca.

Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.

La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o exista peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica. Si tal situación crítica, de llegarse a producir, significara un daño para el equipo, la instalación, las personas o el edificio, el equipo estará dotado de otro dispositivo de seguridad totalmente independiente al anterior.

La eficiencia de intercambio de cualquier equipo será la indicada por el fabricante en su documentación técnica.

Los rendimientos y la eficiencia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el "Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente para Uso Sanitario" con el fin de racionalizar el consumo energético.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.

15. EQUIPO CLIMATIZACIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:

- Control de documentación.
- Control mediante distintivos de calidad.
- Control mediante ensayos y pruebas.

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en el CTE-DB-HS-3.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- Disponen de la documentación exigida;
- Están caracterizados por las propiedades exigidas;
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada deben realizarse como mínimo las pruebas que se indican a continuación según la ITE 06:

- Limpieza de interior de redes de distribución.
- Comprobación de la ejecución del montaje y la limpieza.
- Prueba hidrostática de redes de tuberías.
- Prueba de redes de conductos.
- Prueba de libre dilatación.
- Prueba de circuitos frigoríficos.

Por último se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro energético de las instrucciones técnicas de RITE.

Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las instalaciones estará sujeta al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y serán realizadas por empresas instaladoras autorizadas.

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías de agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

- Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y aparatos de aire acondicionado y ventilación se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o exista peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica.

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica, con una tolerancia de +/- 5 por 100 (+/- 5%).

La eficiencia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del 3 por 100 (3%).

Los rendimientos y la eficiencia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el "Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente para Uso Sanitario" con el fin de racionalizar el consumo energético.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

NORMATIVA

- CTE-DB-HS.

- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) y las ITE (Instrucciones Técnicas Complementarias).

- Relación de normas UNE que aparecen en el RITE - ITE 01 Apéndice 01.1.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección de:

- Todo tipo de morteros.

- El contacto con el agua en su superficie exterior.

- La agresión del terreno.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Los soportes no podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias.

16. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Requisitos entre instalaciones:

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.
- Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.
- La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm según norma UNE EN 60243 (Rigidez dieléctrica de los materiales aislantes. Métodos de ensayo). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

En el caso de infraestructuras comunes que incorporen servicios de RDSI, en lo que se refiere a requisitos de seguridad entre instalaciones, cuando coexistan cables eléctricos de 220 V y cables RDSI, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.
- Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y RDSI, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable RDSI.

A fin de evitar las interacciones con cableados y aparatos eléctricos, se tendrán en cuenta los criterios y recomendaciones descritos en la norma UNE EN 50174 (Tecnología de la información. Instalación del cableado).

Para la red de dispersión y la red de interior de usuario no será necesario considerar separación, siempre que la longitud total sea inferior a 35 m. En el caso de que la longitud total sea superior no será necesario tener en cuenta la separación para los últimos 15 m.

En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables RDSI.

En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 metros de los cables RDSI. En el caso de que no fuera posible evitar los parásitos, se recomienda utilizar cables apantallados.

EJECUCION DE LAS OBRAS

RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN

Condicionantes a tener en cuenta en la instalación de los sistemas de captación de radiodifusión sonora y televisión:

Sistemas de captación de los servicios terrenales:

- Los mástiles de antena deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm² de sección.
- La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.
- La altura máxima del mástil será de 6 metros. Para alturas superiores se utilizarán torretas.
- Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.
- Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:
 - Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
 - Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

Sistemas de captación de los servicios por satélite:

- Los requisitos de seguridad siguientes hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiéndose como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.
- Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:
 - Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
 - Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

- Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

- Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm² de sección, con el sistema de protección general del edificio.

Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio de telecomunicación. Estarán equipados con un sistema de escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables oportunos. La escalerilla o canal se dispondrá en todo el perímetro interior a 300 mm del techo. Las características citadas no serán de aplicación a los recintos de tipo modular (RITM).

Tendrán una puerta de acceso metálica, con apertura hacia el exterior y cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará controlado y la llave estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario del inmueble, o de la persona o personas en quien deleguen, que facilitarán el acceso a los distintos operadores para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

Características constructivas:

- Los recintos de instalaciones de telecomunicación, excepto los RITM, deberán tener las siguientes características constructivas mínimas:
- Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.

- Paredes y techo con capacidad portante suficiente

Sistema de toma de tierra:

- El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10 respecto de la tierra lejana.

- El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectado directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

- Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local. Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

- Se creará una red mallada de equipotencialidad que conecte las partes metálicas accesibles de los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles) y al anillo de tierra del inmueble.

Ubicación del recinto:

- Los recintos estarán situados en zona comunitaria. El RITI (o el RITU, en los casos que proceda) estará a ser posible sobre la rasante; de estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas. El RITS estará preferentemente en la cubierta o azotea y nunca por debajo de la última planta del inmueble. En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de éstos un mínimo de 2 metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético.

- Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

Ventilación:

- El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos:

- Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6 + T mm² de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

- La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 V ca, intensidad nominal 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo.

- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo.

- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4500 A.

- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.

- En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.

- Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

- Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico.

- Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

- En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 2,5 + T mm² de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

- En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. - A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).

- Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte mínimo 4500 A.

- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 30 mA.

- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

- En general, en lo relativo a la instalación eléctrica, se cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Alumbrado:

- Se habilitarán los medios para que en los RIT exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Identificación de la instalación:

- En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

Compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de instalaciones de telecomunicaciones:

- Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en la Directiva sobre compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE). Para el cumplimiento de los requisitos de esta directiva podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos en ellas incluidos.

TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO

Condiciones a tener en cuenta en la instalación de los sistemas de telefonía disponible al público:

Compatibilidad electromagnética:

- Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, y el extremo de su pantalla estará conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.
- En función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra.
- La entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes y próximos a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio para reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos.

Medidas en las instalaciones

Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo también el margen del espectro radioeléctrico comprendido entre 950 y 2150 MHz.

Se medirán los niveles de la señal en la toma de usuario en el mejor y peor caso de FM y TV de cada ramal, según proyecto técnico y para las bandas:

Banda 15 - 862 MHz:

- Niveles de las señales en dBmV de las portadoras de vídeo y sonido de cada canal para televisión analógica y en la frecuencia central de cada canal para televisión digital.

Banda 950 - 2.150 MHz:

- Se medirá mediante un simulador de FI u otro dispositivo equivalente, las atenuaciones entre cabecera y la mejor y peor toma de cada ramal para tres frecuencias significativas en la banda, cuando no existen sistemas de captación de señales de radiodifusión y televisión por satélite.

Se medirá la tasa de error (BER) en los canales de televisión digital terrenal y por satélite para el peor caso de cada ramal y la respuesta en frecuencia, de cualquier canal de televisión desde la entrada de los amplificadores.

En cualquier caso las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

(1) Para las modulaciones digitales los niveles se refieren al valor de la potencia en todo el ancho de banda del canal.

(2) Para la operación con canales analógicos/digitales adyacentes, en cabecera, el nivel de los digitales estará comprendido entre 12 y 34 dB por debajo de los analógicos siempre que se cumplan las condiciones de C/N de ambos en toma de usuario.

(3) Esta especificación se refiere a la atenuación existente entre la salida de cabecera y cualquier toma de usuario. El parámetro indica la variación máxima de dicha atenuación dentro del ancho de banda de cualquier canal correspondiente a cada uno de los servicios que se indican.

(4) Este parámetro se especifica sólo para la atenuación introducida por la red entre la salida de cabecera y la toma de usuario con menor nivel de señal, de forma independiente para las bandas de 15 - 862 MHz. y 950 - 2150 MHz. El parámetro indica la diferencia máxima de atenuación en cada una de las dos bandas anteriores.

(5) Para modulaciones 64-QAM 2/3.

(6) El parámetro especificado se refiere a la intermodulación de tercer orden producida por batido entre las componentes de dos frecuencias cualquiera de las presentes en la red.

(7) Medido a la entrada del decodificador de Reed-Solomon.

Cuadro de medidas de la red de telefonía disponible al público.

Medidas de continuidad y correspondencia de la red de telefonía básica:

- Las medidas de continuidad y correspondencia, permiten identificar que los pares de las redes de distribución y dispersión están perfectamente conectados y corresponden con la asignación de cada vivienda o local comercial.

- Consisten en medir en corriente continua la continuidad de los hilos de los pares, aplicando un potencial entre cada hilo y tierra o entre hilos.

- De esta forma se verifica la continuidad de los pares desde el registro principal, bien hasta cada punto de distribución y/o hasta el PAU de cada vivienda. También conviene realizar la medida con los pares de reserva de los cables para conocer su estado.

- Las medidas se anotarán en una tabla como la siguiente:

Par númeroVivienda, local comercialPlantaEstado del par

- Las situaciones que se pueden presentar en los pares son las siguientes:

- Par correcto (B).

- Par abierto (uno de los hilos del par no tiene continuidad) (A).

- Par en cortocircuito (contacto metálico entre dos hilos del mismo par) (C.C.).

- Par cruzado (contacto metálico entre dos hilos de distinto par) (C. "x" con "y").

- Par a tierra (contacto metálico entre los hilos del par y la pantalla del cable) (T).

- Las anomalías se reflejan en el tarjetero del Registro Principal.

Medidas de compatibilidad electromagnética de la red de telefonía básica:

- Se medirá en cada par de salida del punto de interconexión, con el bucle cerrado en un BAT, que no aparecen:

- Niveles de "Ruido sofométrico" superiores a 58 dB negativos, referidos a 1 mV sobre 600 W.

- Tensiones superiores a 50 V (50 Hz) entre cualquiera de los hilos (a,b) y tierra. Se refiere a situaciones fortuitas o de avería que pudieran aparecer al originarse contactos indirectos con la red eléctrica coexistente.

Medidas en la red de telefonía básica de usuario:

Con terminales conectados:

- Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:
- Corriente continua: la corriente continua medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.
- Capacidad de entrada: el valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 μ F. Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 W, una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48V.
- A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

Con terminales desconectados:

- Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado a aquélla.
- Resistencia óhmica: la resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 W. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.
- A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m.
- Resistencia de aislamiento: la resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 MW.

Medidas en la RDSI:

Acceso básico:

- Las mismas medidas de la telefonía básica, además de la medida de la atenuación a la frecuencia de 96 KHz.

Acceso primario:

- Medida de la atenuación a la frecuencia de 1 MHz, caso peor, para el cable de pares simétricos apantallados de 120 ohmios de impedancia y para el coaxial flexible de 75 ohmios.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN:

Características de los sistemas de captación de radiofusión sonora y televisión.

Características de los sistemas de captación de los servicios terrenales:

- Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos deberán estar diseñados de forma que se impida, o al menos se dificulte, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.
- Los mástiles de antena deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de, al menos, 25 mm² de sección.
- La ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que haya una distancia mínima de 5 metros al obstáculo o mástil más próximo; la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.
- La altura máxima del mástil será de 6 metros. Para alturas superiores se utilizarán torretas.
- Los mástiles de antenas se fijarán a elementos de fábrica resistentes y accesibles y alejados de chimeneas u otros obstáculos.
- Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:
- Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
- Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.
- Los cables de conexión serán del tipo intemperie o en su defecto deberán estar protegidos adecuadamente.

Características de los sistemas de captación de los servicios por satélite:

El conjunto para la captación de servicios por satélite, estará constituido por las antenas con el tamaño adecuado y demás elementos que posibiliten la recepción de señales procedentes de satélite, para garantizar los niveles y calidad de las señales en toma de usuario.

Los requisitos de seguridad siguientes hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiéndose como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:

- Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.
- Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm² de sección, con el sistema de protección general del edificio.

En cuanto a radiación de la unidad exterior (conversor, LNB) se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Directiva de compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE), y podrán utilizarse las normas armonizadas como presunción de conformidad del cumplimiento de estos requisitos. Los límites aconsejados a las radiaciones no deseadas serán los siguientes:

1º) Emisiones procedentes del oscilador local en el haz de $\pm 7^\circ$ del eje del lóbulo principal de la antena receptora:

- El valor máximo de la radiación no deseada, incluyendo tanto la frecuencia del oscilador local como su segundo y tercer armónico, medida en la interfaz de la antena (ya considerados el polarizador, el transductor ortomodo, el filtro pasobanda y la guíaonda de radiofrecuencia) no superará los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz dentro del margen de frecuencias comprendido entre 2,5 y 40 GHz:

- El fundamental: -60 dBm

- El segundo y tercer armónicos: -50 dBm

2º) Radiaciones de la unidad exterior en cualquier otra dirección:

- La potencia radiada isotrópica equivalente (p.i.r.e.) de cada componente de la señal no deseada radiada por la unidad exterior dentro de la banda de 30 MHz hasta 40 GHz no deberá exceder los siguientes valores medidos en un ancho de banda de 120 kHz:

- 20 dBpW en el rango de 30 MHz a 960 MHz.

- 43 dBpW en el rango de 960 MHz a 2,5 GHz.

- 57 dBpW en el rango de 2,5 GHz a 40 GHz.

La especificación se aplica en todas las direcciones excepto en el margen de $\pm 7^\circ$ de la dirección del eje de la antena.

Las radiaciones procedentes de dispositivos auxiliares se regirán por la normativa aplicable al tipo de dispositivo de que se trate.

En cuanto a inmunidad se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Directiva de compatibilidad electromagnética (Directiva 89/336/CEE), y podrán utilizarse las normas armonizadas como presunción de conformidad del cumplimiento de estos requisitos. Los límites aconsejados serán los siguientes:

1º) Susceptibilidad radiada.

- El nivel de intensidad de campo mínimo de la señal interferente que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido cuando a su entrada se aplica un nivel mínimo de la señal deseada no deberá ser inferior a:

Rango de frecuencias (MHz) Intensidad campo mínima. Desde 1,15 hasta 2.000130 dB (μ V/m)

- La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80 por 100.

2º) Susceptibilidad conducida.

- A cada frecuencia interferente la inmunidad, expresada como el valor de la fuerza electromotriz de la fuente interferente que produce una perturbación que empieza a ser perceptible en la salida del conversor de bajo ruido cuando se aplica en su entrada el nivel mínimo de la señal deseada, tendrá un valor no inferior al siguiente:

Rango de frecuencias (MHz) Intensidad de campo mínima. Desde 1,5 hasta 230125 dB (μ V/m)

- La señal interferente deberá estar modulada en amplitud con un tono de 1 kHz y profundidad de modulación del 80 por 100.

- Las características técnicas de las antenas serán las siguientes: Para todas ellas el ángulo de elevación estará comprendido entre 10 y 60 grados y el ancho de banda estará comprendido entre los valores 10,7 y 12,75 GHz.

Características de los elementos activos:

El equipamiento de cabecera estará compuesto por todos los elementos activos y pasivos encargados de procesar las señales de radiodifusión sonora y televisión.

Las señales serán distribuidas con su modulación original, el equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal (teletexto, sonido estereofónico, etc.), y deberá permitir la transmisión de servicios digitales.

Características técnicas de los equipos de cabecera de los servicios terrenales:

Los preamplificadores se instalarán en los mástiles junto a la antena, aunque las normas ICT no obligan a la distribución de señales con intensidades de campo que no cumplan el límite especificado.

Los amplificadores de cabecera serán de dos tipos:

- Amplificadores monocanales tipo Z con dos entradas y dos salidas
- Amplificadores de banda ancha (central de amplificación multicanal)

Los amplificadores monocanales serán modulares para insertar en soportes, rack, armazones, etc. Estos soportes tendrán capacidad de ampliación para otro tipo de módulos como convertidores, transmoduladores, etc., y deberán alimentarse con tensión + 24 Vcc mediante fuentes de alimentación de corriente alterna, también modulares, y disponer de todos los elementos auxiliares de instalación e interconexión.

En este pliego de condiciones se especifican otros elementos modulares que se pueden utilizar en una ICT como son los convertidores de canales analógicos y digitales y transmoduladores de canales digitales a analógicos (COFDM - PAL) para el aprovechamiento de cabeceras o en la migración de la televisión analógica a la digital. Igualmente se especifica un amplificador monocanal híbrido de cabecera (modular), para la mezcla de canales procedentes de dos cabeceras.

Características técnicas de los equipos de cabecera de los servicios por satélite:

El amplificador monocanal para la mezcla de las señales procedentes los servicios por satélite en F.I .

En este pliego de condiciones se especifican otros elementos modulares que se pueden utilizar en una ICT como el receptor de televisión analógica por satélite, los transmoduladores de canales digitales por satélite a canales analógicos (QPSK - PAL) y de canales digitales por satélite a digitales terrenales para distribuir por cable (QPSK - QAM). Igualmente se especifica un amplificador monocanal de banda ancha F.I. (modular).

Características técnicas de los cables:

Los cables coaxiales empleados para realizar la instalación deberán reunir las características técnicas:

- Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.
- Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.
- Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno para instalaciones exteriores.
- Impedancia característica media: $75 \pm 3 \text{ W}$.
- Pérdidas de retorno según la atenuación del cable (a) a 800 MHz.

Se presumirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-5 (Cables, hilos, guías de ondas, conectores y accesorios para la comunicación y señalización).

Todos los materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a la calidad para los Servicios de radiodifusión sonora y televisión recogidos en el apartado 4.5 del Anexo I, del Reglamento ICT, presente en este pliego de condiciones.

TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO:

Características de los cables:

Cables de la red de distribución de la telefonía básica:

- Se utilizaran cables multipares y estarán constituidos por pares trenzados, con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislados por una capa continua de plástico coloreada, según código de colores. La cubierta está formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga.
- El cable se fabricará en unidades de 25 pares en capas concéntricas de pares (ya recubiertos de aislamiento) o en subunidades de 12 ó 13 pares para formar un núcleo cilíndrico.
- Cada par se formará torsionando un conductor con otro, con un paso máximo de 155 mm, para reducir la diafonía. Sobre el núcleo cilíndrico se extrusiona la cubierta.
- Existirá un código de colores del aislamiento de cada conductor que identificará a cada par dentro de la unidad, así como de la cinta que envuelve cada unidad y un hilo de rasgado debajo de la cubierta para facilitar la instalación. También el cable incorporará un par adicional (par piloto), para su posible utilización como circuito de ordenes durante la instalación.
- En el caso de viviendas unifamiliares, al ser de exterior, la capa continua es de polietileno y la cubierta está formada por una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión, formando un conjunto estanco (cables EAP).

Cables de las redes de dispersión y de interior de usuario de la telefonía básica:

Serán cables de acometida de uno o dos pares, con cubierta continua de plástico ignífuga para inmuebles. En viviendas unifamiliares al ser la red de dispersión exterior, la cubierta está formada por una malla de alambre de acero colocada entre dos capas de plástico ignífugas.

En el cable de acometida de un par los conductores irán retorcidos helicoidalmente con un paso máximo de 45 mm. En el caso del cable de dos pares, el cableado de los conductores será cuadro en estrella con un paso máximo de 55 mm.

Para todos los cables, los requisitos eléctricos serán los siguientes:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C < 98 W/km.
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500 Vcc ni a 350 Vef ca.
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1500 Vcc ni a 1000 Vef ca.
- La resistencia de aislamiento > 1000 MW/km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 100 nF/km en cables de PVC, y de 58nF/km en cables de polietileno.

Cables de la RDSI:

En el acceso básico RDSI, se utilizarán los cables de las redes de distribución y dispersión de la telefonía básica, mientras en la red de interior de usuario las características del cable serán las siguientes:

- Tipo: pares simétricos.
- Calibre: 0,5 ó 0,6 mm.
- Número de pares: 2 ó 4 pares por cada acceso básico.
- Pantalla externa: cables no apantallados en instalación normal.

En el acceso primario RDSI, el portador utilizado en las redes de distribución y dispersión será cable de pares metálico (apantallado o no), fibra óptica, etc., mientras en la red interior de usuario será de pares apantallados o coaxial flexible.

Las características del cable de pares apantallados (cables de categoría 5) serán:

- Impedancia característica: 120W (simétrica) ±20% en la gama de frecuencias de 200 kHz hasta 1 MHz y de 120W ±10% a 1 MHz.

Las características del cable de coaxial flexible (Flex) serán:

- Impedancia característica del cable será 75W (asimétrica) ±5% a 1 MHz.

Compatibilidad electromagnética:

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, y el extremo de su pantalla estará conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

En función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al terminal o al anillo de tierra.

La entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes y próximos a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio para reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos.

Características de las regletas:

Estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial en el punto de interconexión (que podrá coincidir con el punto de distribución en inmuebles con menos de 31 pares) o sin ella en los puntos de distribución.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución como máximo de 5 ó 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 ó de 10 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE 2050-2-11, equivalente a la norma CEI 68-2-11.

Las características eléctricas de las regletas serán las siguientes:

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% HR), deberá ser > 106 MW.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser < 10 mW.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1000 Vef ca ± 10% y 1500 Vcc ± 10%.

Características de los PAU y BAT:

PAU y BAT de telefonía básica:

- Las características técnicas del PAU, serán las especificadas en el Anexo I (Apartado 1.B) del Real Decreto 2304/1994 de 2 de diciembre.
- Los requisitos funcionales y operativos permitirán, con este dispositivo, realizar pruebas y desconexión entre la red de interior de usuario y la red de dispersión.
- Este elemento puede ser una simple regleta, formada por dos módulos de conexión donde por un extremo se conectan los dos pares del cable de acometida de la red de dispersión y por el otro el par del cable de acometida de la red de interior.
- La BAT es un elemento empotrable dotado con conector hembra tipo Bell de 6 vías (RJ-11), cuyas características vienen definidas en el RD 1376/89 de 27 de octubre.

PAU y BAT de RDSI:

- Los PAU de acceso básico y primario son los equipos de terminación de red que instalará el operador que ofrezca el servicio RDSI.
- Las BAT de acceso básico utilizarán conectores ISO 8877 de 8 contactos .
- Las BAT de acceso primario, para el caso de los cables de pares simétricos apantallados, será una regleta de conexión fija, provista de conexión para las pantallas o un conector de 8 contactos (RJ-45). Mientras que en el caso de cables coaxiales flexibles se utilizan dos conectores DIN 42295.

INFRAESTRUCTURA:

Características de las arquetas.

Deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN 124 para la clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberán tener un grado de protección IP55. Las arquetas de entrada, además, dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la norma UNE 133100-2 (Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Arquetas y cámaras de registro).

Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario:

Tubos:

- Serán de material plástico no propagador de la llama, salvo en la canalización de enlace, en la que podrán ser también metálicos resistentes a la corrosión. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.
- Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

- Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan la serie de normas UNE EN 50086 (Sistemas de tubos para la conducción de cables).

Canales, bandejas y sus accesorios:

- Los sistemas de conducción de cables tendrán como características mínimas, para aplicaciones generales, las indicadas en la tabla siguiente:

Se presumirán conformes con las características anteriores las canales que cumplan la norma UNE EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas) y las bandejas que cumplan la norma UNE EN 61537 (Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera).

Características de los registros de acceso, de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

Registros de acceso:

- Los registros de acceso se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la fachada un hueco de dimensiones mínimas de 400 x 600 x 300 mm (altura x anchura x profundidad), con las paredes del fondo y laterales perfectamente enlucidas y cerrados con una tapia o puerta, con cierre de seguridad, y cerco que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

- Empotrando en el muro una caja con la correspondiente puerta o tapa.

- En ambos casos los registros tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según la CEI 60529 (Grados de protección proporcionados por las envolventes), y un grado IK 10, según UNE 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos). Se considerarán conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan con la norma UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Requisitos generales).

Registros de enlace:

- Se considerarán conformes los registros de enlace de características equivalentes a los clasificados según la tabla siguiente, que cumplan con la UNE EN 60670 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos) o con la UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Requisitos generales). Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma.

InteriorExteriorUNE EN 60529 1ª cifra 35 2ª cifra X 5 UNE EN 50102IK710

Armarios para recintos modulares:

- En el caso de utilización de armarios para implementar los recintos modulares, éstos tendrán un grado de protección mínimo IP 55, según CEI 60529, y un grado IK10, según UNE EN 50102, para ubicación en exterior, e IP 33, según CEI 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, para ubicación en el interior, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

Registro principal:

- Se considerarán conformes los registros principales para TB+RDSI y TLCA + SAFI de características equivalentes a los clasificados según la siguiente tabla, que cumplan con la norma UNE EN 60670 o con la norma UNE EN 62208. Cuando estén en el exterior de los edificios serán conformes al ensayo 8.11 de la citada norma. Su grado de protección será:

InteriorExteriorUNE EN 60529 IP 1ª cifra 35IP 2ª cifraX 5UNE EN 50102IK710

Registros secundarios:

- Se podrán realizar:

- Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados asegurando un grado de protección IP- 3X, según CEI 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, con tapa o puerta de plástico o con chapa de metal que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

- Empotrando en el muro o montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según CEI 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro este colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK 10.
- Se consideraran conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670.

Registros de paso, terminación de red y toma:

- Si se materializan mediante cajas, se consideran como conformes los productos de características equivalentes a los clasificados a continuación, que cumplan con la UNE EN 60670. Para el caso de los registros de paso también se considerarán conformes las que cumplan con la UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según CEI 60529, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y valoración de la instalación de telecomunicación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

La medición y valoración de la instalación de megafonía, se realizará por metro lineal para conductores, tubos aislantes, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

NORMATIVA

- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y normas anexas.
- Orden ITC/1077/2006 por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Ley 32/2003. Ley General de Telecomunicaciones.
- R.D 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R.D 1066/2001 por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).
- UNE EN 60243 (Rigidez dieléctrica de los materiales aislantes. Métodos de ensayo).
- UNE EN 50174 (Tecnología de la información. Instalación del cableado).
- UNE-EN 50117-5 (Cables, hilos, guías de ondas, conectores y accesorios para la comunicación y señalización).
- UNE 133100-2 (Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Arquetas y cámaras de registro).
- UNE EN 50086 (Sistemas de tubos para la conducción de cables).
- UNE EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas)
- UNE EN 61537 (Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera).
- CEI 60529 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).
- UNE 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).
- UNE EN 62208 (Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Requisitos generales).
- UNE EN 60670 (Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Se realizará una descripción detallada de todas y cada una de las actividades que es necesario realizar de acuerdo con el estudio de seguridad o estudio básico de seguridad y planes de seguridad en obras de construcción aplicado al caso concreto, tanto en el momento de ejecutar la instalación, como durante las intervenciones posteriores para el mantenimiento de la misma, evaluando los riesgos que pueden derivarse de cada una de ellas, y describiendo en cada caso los elementos y medidas de prevención de riesgos laborales que han de quedar fijados en la edificación una vez finalizada su construcción, en orden a facilitar la realización de las intervenciones de mantenimiento de la instalación en las adecuadas condiciones de seguridad.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Requisitos eléctricos de la red de telefonía de usuario.

Con terminales conectados.

Los requisitos siguientes se aplicarán en la entrada de la red interior de usuario, desconectada ésta del PAU y cuando todos los equipos terminales conectados a ella están en la condición de reposo:

a) Corriente continua.

La corriente continua, medida con 48 Vcc entre los dos conductores de la red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

b) Capacidad de entrada.

El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario, deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor 3,5 mF.

Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Z, una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75V y 25 Hz de frecuencia, superpuesta de manera simultánea a una tensión de corriente continua de 48V.

A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen, en la práctica, si el número de terminales, simultáneamente conectados, no es superior a tres.

Con terminales desconectados.

Los siguientes requisitos se aplicarán en la entrada de la red telefónica de usuario, desde el registro principal y sin ningún equipo terminal conectado a aquélla.

a) Resistencia óhmica.

La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 Z. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable telefónico de usuario, desde el registro principal hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m.

b) Resistencia de aislamiento.

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red telefónica de usuario desde el registro principal o entre cualquiera de éstos y tierra, no debe ser menor de 100 MX.

Normativa sobre protección contra Campos Electromagnéticos

Directiva 89/336/CEE del Consejo, de 3 de mayo de 1989, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 1998; 92/31/CEE del Consejo, de 28 de abril de 1992, y por la Directiva 93/68/CEE del Consejo, de 22 de julio de 1993, incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre, y mediante la Orden ministerial de 26 de marzo de 1996, relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación, regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

17. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se controlarán los elementos que conforman paredes y techos de un sector y la resistencia al fuego de éstos s/CTE-DB-SI1, CTE-DB-SI2, CTE-DB-SI6 y Anejo SI-G. Teniendo especial atención en:

- Que la sectorización es correcta según el uso previsto para el edificio.
- La resistencia al fuego de los elementos que delimitan los sectores de incendio, tanto medianerías, fachadas y cubiertas.
- La resistencia al fuego de la estructura.
- La resistencia al fuego de los locales de riesgo especial y zonas de riesgo especial.
- La resistencia al fuego de los espacios ocultos y pasos de instalaciones.
- La reacción al fuego de los elementos de constructivos y decorativos.

Se comprobarán las condiciones de evacuación del edificio, realizándose conforme al CTE-DB-SI3 los siguientes controles:

- Máxima ocupación por planta en función del uso previsto para el edificio, la zona y tipo de actividad en éste.
- El número de salidas que debe haber como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.
- Las características en cuanto a dimensionado y condiciones de las puertas, pasillos, rampas, escaleras, etc. de paso entre sectores y de salida del edificio.
- Señalización de los medios de evacuación.
- Sistema de control de humo.

Se harán las siguientes comprobaciones de la instalación de protección contra incendios para verificar que se cumple CTE-DB-SI4:

- El tipo y la eficacia de los extintores portátiles.
- La situación en fachada y salidas en cada planta de las columnas secas y características de tuberías y llaves de seccionamiento para la instalación de ésta.

- El tipo y la eficacia de las bocas de incendio equipadas.
- La ubicación, el tipo y el pulsador de los sistemas de detección.
- La ubicación y situación del sistema de alarma.
- La situación, el tipo y el trazado de la conexión a la red de suministro de agua de los hidrantes exteriores.
- La instalación de extinción automática.
- El funcionamiento de la central de señalización y control.
- El tipo, las características y la altura de evacuación del ascensor de emergencia.
- La dotación, la posición y características de las luminarias y de la instalación e iluminación de las señales de seguridad y emergencia.
- La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.
- El dimensionamiento, la posición y la ubicación del aljibe y del grupo de presión para incendios.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Propagación interior:

- Se ejecutará la compartimentación de sectores de incendio según las condiciones que establece CTE-DB-SI 1 estableciendo superficies máximas de las estancias que estarán formadas por elementos separadores con una resistencia al fuego determinada dependiendo del uso previsto para el edificio o establecimiento y del tipo de sector de incendio según su uso en caso de incendio y posible riesgo del mismo.
- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, patinillos, falsos techos, suelos, elevados, etc.
- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme a los grados de riesgo alto, medio y bajo en función de su volumen construido, superficie construida y uso previsto para el mismo. Así, las zonas de riesgo especial integradas en edificios, tendrán que cumplir determinadas condiciones s/ CTE-DB-SI 1.

Propagación exterior:

- Las medianerías o muros colindantes, con otro edificio deben ser al menos EI 120.
- Para evitar la propagación horizontal a través de fachadas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos

EI 60 deben estar separados una distancia d determinada por la CTE-DB-SI2 Artículo 1 en función del ángulo que forman dichas fachadas.

- Para evitar la propagación vertical por fachada, ésta debe ser al menos, EI 60 en una franja de 1 m. de altura, medida desde el plano de fachada.
- En el caso de las cubiertas, tendrán una resistencia al fuego REI 60 en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante y una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartidor de un sector de incendio o de local de riesgo alto.
- En el encuentro cubierta-fachada, la altura h sobre la cubierta a la que debe estar cualquier zona de la fachada cuya resistencia al fuego no sea menos de EI 60 se establece s/ CTE-DB-SI 2 en su Artículo 2.2

Evacuación de ocupantes y a la intervención de los bomberos:

- El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas salidas y recorridos de evacuación cuyo número y longitud respectivamente en función de la ocupación que tenga dicho edificio s/ CTE-DB-SI 3.
- El edificio o establecimiento, será proyectado y ejecutado estableciendo unas condiciones de aproximación a otros edificios, dando además unas condiciones al entorno en el que se sitúa y a la fachada que lo forma s/ CTE-DB-SI 5.

Detección, control y extinción del incendio:

- Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios cuyo diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento se rige por lo establecido en el "Reglamento de Protección contra Incendios".
- Los extintores se colocarán cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde cada origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial; llevarán en la placa el tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga, siendo fácil su visualización, utilización y colocación.
- Las bocas de incendio se colocarán en las zonas de riesgo alto debido a materias combustibles sólidas.
- Se colocará un ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 35 m.
- Se colocarán hidrantes exteriores si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos cuya superficie construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.
- Se colocará una columna seca si la altura de evacuación excede de 24 metros.
- Se colocará un sistema de detección y de alarma de incendio si la altura de evacuación excede de 50 m.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del CTE-DB-SI4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos deben cumplir lo establecido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

A todos los productos, equipos y sistemas de protección contra incendios se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE.

Los aparatos, equipos y sistemas así como sus partes o componetes, y la instalación de los mismos, deben reunir las características que se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes.

Pliego de condiciones técnicas

Los productos, equipos y sistemas de protección contra incendios, así como su instalación y mantenimiento cumplirán las condiciones especificadas en el RD 1942/1993. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

NORMATIVA

- CTE-DB-SI.
- CTE-DB-SI Anejo G.
- R.D. 312/2005 de 118 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de productos y de sus elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- R.D. 1942/1993 Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- UNE 23.007 (Sistemas de detección y de alarma de incendios).
- UNE 23.500 (Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios).
- UNE-EN 14384 (Hidrantas de columna).
- UNE 23.400 (Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 25 mm)
- UNE 23.091 (Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios).
- UNE-EN 14384 (Hidrantas de columna).
- UNE-EN 671-1:2001 (Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas)
- UNE-EN 671-2:2001 (Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas).
- UNE-EN 3-7:2004+A1:2008 (Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo).
- UNE-EN 2:1994. (Clases de fuego), los agentes extintores utilizados en los extintores de incendios.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se cumplirán todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Según CTE-DB-SI Artículo 11 apartado V, se establecen las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos conforme al R.D. 312/2005, de 18 de marzo, y las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.

Según CTE-DB-SI Anejo F, en las tablas F.1 y F.2 se establece, respectivamente, la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura. Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que establece la tabla 4.1 s/ CTE-DB-SI 1 Art. 4 de tal forma que los revestimientos que se usen en paredes y techos tendrán las siguientes características en función del uso de la estancia:

- De zonas ocupables: C-s2,d0
 - En los aparcamientos: A2-s1,d0
 - En los pasillos y escaleras protegidos: B-s1,d0
 - En espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: B-s3,d0
- En el caso de los suelos, los revestimientos tienen que tener las siguientes características:
- De zonas ocupables: EFL
 - En los aparcamientos: A2FL-s1
 - En los pasillos y escaleras protegidos: BFL-s1
 - En espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.: BFL-s2

18. CARPINTERÍAS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Serán condiciones de no aceptación:

- Si el aplomado de la carpintería tiene un desplome de 2 mm. en 1 mm.
- Si no está enrasada con el paramento y su variación es mayor de 2 mm.
- Falta de empotramiento.
- Deficiente llenado de mortero para el recibido de las patillas.
- El cerco no tiene protección de laca vinílica o acrílica.
- En la fijación de la peana, el taco expansivo no exista o no está en el centro o el tornillo no está suficientemente apretado.
- En la fijación de la caja de la persiana falten tornillos o no estén suficientemente apretados.

Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:

- Estanqueidad al agua: no debe producirse ninguna penetración de agua en el interior.
- Funcionamiento de la carpintería: el funcionamiento del mecanismo debe tener una buena maniobra y cierre.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Se deberá comprobar el replanteo y las dimensiones del hueco en el que irá colocada la carpintería

La carpintería deberá conservar su protección y tener correctamente todos sus componentes.

La carpintería se fijará al precerco o a la fábrica y se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo de una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos e instalaciones de fontanería se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

No obstante los materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

NORMATIVA

- CTE-DB-HE (Código Técnico de la Edificación. Ahorro de Energía).
- NTE-FCL (Fachadas. Carpintería. aleaciones Ligeras).
- NTE-FCP (Fachadas. Carpintería de Plástico).
- UNE 38337 (Aluminio y aleaciones de aluminio para forja).
- UNE-EN 12608 (Perfiles de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

19. ILUMINACION

19.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Características:

La acometida podrá ser subterránea o aérea con cables aislados, y se realizará de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora, y cumpliendo lo previsto en el REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) para este tipo de instalaciones.

La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes) e IK10 según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos) y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m.

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Se realizarán las siguientes pruebas:

Iluminación media:

- Medido mediante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a una distancia del suelo menor de veinte centímetros (20 cm) medido por el método de "los nueve (9) puntos".
- Comprobar que no es inferior en un diez por ciento (10%) a la especificada. Un control cada diez (10) puntos.

Coeficiente de uniformidad:

- Medida del coeficiente de uniformidad, como coeficiente entre la iluminancia del punto con menos luminancia y la media de la iluminación en los demás puntos medidos. El valor deberá ajustarse a las especificaciones técnicas de proyecto.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Redes subterráneas:

- Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.
- Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6 kV.) e irán entubados.
- Los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE EN 50086 (Sistemas de tubos para la conducción de cables).
- Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.
- Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m. y a 0,25 m. por encima del tubo.
- En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.
- La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.
- Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m. sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Redes aéreas:

- Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en la ITC-BT-06.
- Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.
- La sección mínima a emplear, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm².
- En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm², la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase. En caso de ir sobre apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

Redes de control y auxiliares:

- Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm².

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y aparatos de iluminación se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación, medido a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Luminarias:

- Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE EN 60598 (Luminarias).

- La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).

- La suspensión de las luminarias se hará mediante cables de acero protegido contra la corrosión, de sección suficiente para que posea una resistencia mecánica con coeficiente de seguridad de no inferior a 3,5.

- La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 6 m.

Equipos eléctricos de los puntos de luz:

- Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

- Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes) e IK 8 según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos), e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

- Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad de equipo de luminaria exterior, totalmente instalada, incluyendo el equipo de encendido, las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

NORMATIVA

- REBT (Reglamento electrotécnico para Baja Tensión) e ITC complementarias.

- Ley 54/1997 del sector eléctrico.

- CTE-DB-SUA4 (Código Técnico de la Edificación. Seguridad de Utilización y Accesibilidad).

- UNE 21123 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6 kV.).

- UNE EN 50086 (Sistemas de tubos para la conducción de cables).

- UNE EN 60598 (Luminarias).

- UNE EN 61347 (Dispositivos de control de lámpara).

- UNE EN 60831 (Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V).

- UNE EN 60062 (Códigos para el marcado de resistencias y de condensadores).

- UNE EN 60061 (Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad).

- UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).

- UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).

- UNE EN 60238 (Portalámparas con rosca Edison).

- UNE 20531 (Series de valores normales para resistencias y condensadores).

- UNE EN 60309 (Tomas de corriente para usos industriales).

- UNE EN 60127 (Fusibles miniatura).

- UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras).
- UNE 20003 (Cobre-tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas).
- UNE EN 60228 (Conductores de cables aislados).
- R.D 2642/85
- R.D 401/89
- O.M de 16/5/89
- R.D 2698-86

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 voltios.

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.

Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m. sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89).

Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m. de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20324 (EN 60529) (Grados de protección proporcionados por las envolventes) e IK10 según UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).

La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

19.2 ILUMINACION INTERIOR

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

La instalación se rechazará en caso de:

- Lámparas o luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Número de luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Situación y separación de las luminarias superior a cinco centímetros (5 cm) de lo especificado en proyecto.
- Altura de suspensión y fijación de la luminaria diferente a lo especificado en proyecto.
- Conexiones no se han efectuado con clemas.
- Fijación insuficiente o luminarias suspendidas en los hilos conductores.

Pruebas a realizar:

- Se comprobará la medida de la iluminación (nivel luminoso en lux).
- Se emplearán luxómetros con fotocélula independiente, que proporcionarán una mayor distancia entre el elemento fotosensible y el operador.

Antes de efectuar la medición se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Se comprobará que no existe polvo ni suciedad depositadas en la fotocélula, con la mano, o desconectándola del instrumento.
- Se comprobarán que los valores son los indicados en las especificaciones técnicas de proyecto, en caso contrario, se procederá a la corrección y se volverá a repetir la prueba.
- Una vez montadas las luminarias y equipadas con las lámparas se procederá al accionamiento de los interruptores de encendido de todas, comprobando el buen funcionamiento de la instalación.
- Se utilice un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Las tomas de corriente en una misma habitación no estén conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, no sean de material aislante.
- La instalación empotrada de estos aparatos no se realice utilizando cajas especiales para su empotramiento.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Prescripciones generales:

Las prescripciones generales de la instalación deberán ajustarse a lo establecido en la ICT-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales).

Sistema de instalación:

El sistema de instalación deberá cumplir la ICT-BT-20 (Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación).

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizara escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios)

Tubos y canales protectoras:

La instalación y puesta en obra de los tubos y canales protectoras deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios) y en las ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE EN 50.086 -2-1 (Sistemas de tubos rígidos).
- UNE EN 50.086 -2-2 (Sistemas de tubos curvables).
- UNE EN 50.086 -2-3 (Sistemas de tubos flexibles).
- UNE EN 50.086 -2-4 (Sistemas de tubos enterrados).

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE EN 60423 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios). Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE EN 50086 -2-4 (Sistemas de tubos enterrados). Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE)

Las características mínimas de los tubos, en función del tipo de instalación deberán ajustarse a lo establecido en el apartado 1.2. de la ITC-BT-21.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01.

Las canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas) y se clasificarán según lo establecido en la misma.

Protección de las instalaciones:

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades o sobretensiones que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles. Se ajustarán a la ITC-BT-21 e ITC-BT-22.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas

La norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios) recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección .

Es preciso distinguir dos tipos de sobretensiones:

- Las producidas como consecuencia de la descarga directa del rayo. Esta instrucción no trata este caso
- Las debidas a la influencia de la descarga lejana del rayo, conmutaciones de la red, defectos de red, efectos inductivos, capacitivos, etc.

Protección contra los contactos:

Debe ajustarse a lo establecido en la ITC-BT-24.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios), que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

La protección contra contactos indirectos se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.
- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.

Instalaciones interiores en viviendas:

Según el CTE-DB-SUA4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE-DB-HE3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
- Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
- Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
- Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.
- Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

El número de circuitos y características se deberán ajustar a lo establecido en la ITC-BT-25.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán como mínimo de:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- Uno o varios interruptores diferenciales que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general.

- Cuando se usen interruptores diferenciales en serie, habrá que garantizar que todos los circuitos quedan protegidos frente a intensidades diferenciales-residuales de 30 mA como máximo, pudiéndose instalar otros diferenciales de intensidad superior a 30 mA en serie, siempre que se cumpla lo anterior.
- Para instalaciones de viviendas alimentadas con redes diferentes a las de tipo TT, que eventualmente pudieran autorizarse, la protección contra contactos indirectos se realizará según se indica en el apartado 4.1 de la ITC-BT-24.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

La ITC-BT-26 establece las prescripciones generales de las instalaciones interiores de las viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos.

Se deberá cumplir también la ITC-BT-27 por la que se definen las instalaciones interiores de viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o una ducha o una ducha prefabricada o una bañera de hidromasaje o aparato para uso análogo.

Se deberá ajustar la instalación de las viviendas a lo establecido en el CTE-DB-HE3, Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Instalaciones en otros lugares:

- ITC-BT-28 Lugares de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 Locales con riesgo de incendio o explosión.
- ITC-BT-30 Locales especiales.
- ITC-BT-32 Máquinas de elevación y transporte.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y aparatos de iluminación se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad de equipo de alumbrado interior, totalmente instalado, incluyendo el equipo de encendido, las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

NORMATIVA

- REBT (Reglamento electrotécnico para Baja Tensión) e ITC complementarias.
- Ley 54/1997 del sector eléctrico.
- CTE-DB-SUA4 (Código Técnico de la Edificación. Seguridad de Utilización y Accesibilidad).
- CTE-DB-HE3 (Código Técnico de la Edificación. Ahorro Energético).
- UNE 20460 (Instalaciones eléctricas en edificios).
- UNE EN 50086 -2-1 (Sistemas de tubos rígidos).
- UNE EN 50086 -2-2 (Sistemas de tubos curvables).
- UNE EN 50086 -2-3 (Sistemas de tubos flexibles).
- UNE EN 50086 -2-4 (Sistemas de tubos enterrados).
- UNE EN 60423 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios. Sistemas de tubos para la conducción de cables).
- UNE EN 50085 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas).
- UNE EN 61347 (Dispositivos de control de lámpara).
- UNE EN 60921 (Balastos para lámparas fluorescentes tubulares. Requisitos de funcionamiento).
- UNE EN 60064 (Lámparas de filamento de wolframio para uso doméstico y alumbrado general similar. Requisitos de funcionamiento).
- UNE EN 60081 (Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de funcionamiento).
- UNE EN 60061 (Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad).
- UNE EN 60360 (Método normalizado para la medida del calentamiento del casquillo de lámparas).
- UNE EN 60238 (Portalámparas con rosca Edison).
- UNE EN 60598 (Luminarias).
- UNE EN 60634 (Lámparas patrón para el ensayo de calentamiento (P.E.C.) a realizar en luminarias).
- UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).
- UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

19.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIAS

EJECUCION DE LAS OBRAS

Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Alumbrado de emergencia:

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

El CTE establece una serie de exigencias en cuanto al alumbrado de emergencia de los edificios, para que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Posición y características de las luminarias e instalación de emergencia:

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad:

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y aparatos de iluminación se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

NORMATIVA

- REBT (Reglamento electrotécnico para Baja Tensión) e ITC complementarias.
- Ley 54/1997 del sector eléctrico.
- CTE-DB-SUA4 (Código Técnico de la Edificación. Seguridad de Utilización y Accesibilidad).

- UNE EN 60598-2.22 (Luminarias para alumbrado de emergencia).
- UNE 20062-93 (Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia. Prescripciones de funcionamiento).
- UNE 20392-93 (Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento).
- Norma Básica de Edificación, Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios (NBE-CPI/96)
- Directiva Comunitaria de Baja Tensión CEE 73/23 (R.D. 7/88, R.D. 154/95).
- Orden sobre establecimientos hoteleros y turísticos B.O.E. nº252 (20 Octubre 79).
- Reglamento General de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas (R.D. 2816/82).
- Directiva Comunitaria de Compatibilidad Electromagnética CEE 89/336 (R.D. 444/1994 y R.D.1950/1995).
- UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes).
- UNE EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, las herramientas utilizadas estarán aisladas. Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a veinticinco voltios (25 V.)

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Criterio de ubicación de luminarias:

- En todas las puertas de las salidas de emergencia.
- Próximo a las escaleras para que todos los escalones queden iluminados.
- Próximo a los cambios de nivel del suelo.
- Para iluminar todas las salidas obligatorias y señales de seguridad.
- Próximo a todos los cambios de dirección.
- Próximo a todas las intersecciones en los pasillos.
- Próximo a los equipos de extinción de fuego así como de puntos de alarma.
- En el exterior de los edificios junto a las salidas.
- Próximo a los puestos de socorro.
- Ascensores y montacargas.
- Escaleras automáticas.
- En todos los aseos y servicios.
- Salas de generadores de motores y salas de control.
- Parkings cubiertos (en todas las salidas y de forma que se vean las rutas de evacuación).

Para asegurar los mínimos niveles de luz en rutas de evacuación, áreas antipánico y áreas de alto riesgo puede ser necesario añadir más luminarias.

20. APARATOS SANITARIOS

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Serán las siguientes condiciones criterios de no aceptación:

- No cumplimiento de lo establecido en proyecto.
- Separación de conductos de agua fría y caliente menor a 4 cm.
- Conductos de agua que pasen por debajo de redes eléctricas o su separación sea menor a 30 cm. en horizontal.
- Que no cumpla los diámetros mínimo establecidos en el punto 4.3 del CTE-DB-HS4
- En zonas de pública concurrencia los grifos y cisternas no lleven ahorradores de agua.
- La alimentación a cada aparato sanitario no disponga llave de corte.
- Existencia de defectos en las superficies de los aparatos sanitarios.
- No cumpla lo establecido en el CTE-DB-HS4 y CTE-DB-HS5 sobre aparatos sanitarios.

Las pruebas a realizar una vez instalados los aparatos sanitarios son:

Pruebas de estanqueidad parcial:

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Pliego de condiciones técnicas

- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total:

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua:

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire:

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo:

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
 - Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
 - La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
 - Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
 - El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de } 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

EJECUCION DE LAS OBRAS

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. del CTE-DB-HS4. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos cumpliendo lo establecido en el apartado 2.1.2. Protección contra retornos.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y las juntas y uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora.

Una vez instalados todos los aparatos sanitarios, se montarán sus correspondientes griferías y se conectarán con la red de fontanería y saneamiento.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y aparatos sanitarios se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE. Los equipos y materiales deberán cumplir aquellas prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.

Pliego de condiciones técnicas

- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

NORMATIVA

- CTE-DB-HS4.
- CTE-DB-HS5.
- Relación de normas UNE que aparecen en el Apéndice C del CTE-DB-HS4.
- Relación de normas UNE que aparecen en el Apéndice C del CTE-DB-HS5.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del equipo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

En las conducciones de agua, las pérdidas de carga se limitarán a máximo disminuyendo la velocidad del agua en las tuberías, sin pasar del límite mínimo necesario para garantizar el arrastre de aire.

21. EQUIPAMIENTO

DISPOSICIONES GENERALES

Los equipamientos son elementos que aportan confort, o favorecen las condiciones estéticas o de calidad de un espacio.

21.1 ASCENSOR

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se debe comprobar:

- Comparación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.
- Comprobación de las exigencias de la ITC-MIE-AEM 1 en todos los casos.
- Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.
- Comparación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

Verificaciones y pruebas de:

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos de seguridad.
- Elementos de suspensión y sus amarres.
- Sistema de frenado. La prueba se hará en bajada a velocidad nominal, con 125% de la carga nominal y cortando la alimentación del motor y del freno.
- Medidas de intensidad o de potencia y medida de velocidad.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
- Dispositivos de seguridad de final de recorrido.
- Comprobación de la adherencia efectuando varias paradas con frenado más fuerte.
- Limitador de velocidad.
- Paracaídas de cabina.
- Paracaídas de contrapeso.
- Amortiguadores.
- Dispositivo de petición de socorro.

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

A todos los productos, equipos y sistemas de elevación se les deberá pasar un control documental a su llegada a obra para cumplir con las condiciones exigidas en la recepción de productos, desarrollada en la Parte II del CTE.

Pliego de condiciones técnicas

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los ascensores, montacargas, escaleras mecánicas o andenes móviles compactos, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

NORMATIVA

- Real Decreto 1314/1997. (Reglamento de los ascensores).

- Real Decreto 57/2005. (Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente).

- Real Decreto 560/2010.

- Artículos vigentes de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1.

- CTE-DB-SUA.

- CTE-DB-HR.

- CTE-DB-SI.

- NTE ITE.

- NTE ITA.

- NTE ITM.

- NTE ITP.

- Norma UNE: 58709:1985 (Instalación de ascensores. Parte 3: montacargas de clase V).

- Norma UNE-EN 81:200 (Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores).

- Norma UNE-EN 1634-1:2010 (Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables).

- Norma UNE-EN: 115 (Seguridad de escaleras mecánicas y andenes móviles).

CONDICIONES DE SEGURIDAD

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. Memoria descriptiva	pág.2
1.1 Objeto del estudio de seguridad y salud	pág.2
1.2 Datos propios de la obra	pág.2
1.3 Descripción de la obra a realizar	pág.2
1.4 Organización general de la obra	pág.3
2. Medidas de seguridad	pág.4
2.1 Implantación en obra	pág.4
2.2 Demolición	pág.4
2.3 Movimiento de tierras	pág.7
2.4 Cubiertas	pág.9
2.5 Cerramientos	pág.10
2.6 Particiones interiores	pág.11
2.7 Solados y alicatados	pág.13
2.8 Carpintería interior y exterior	pág.14
2.9 Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones	pág.14
2.10 Instalaciones de fontanería, saneamiento y calefacción	pág.17
2.11 Vidrios	pág.19
2.12 Pinturas	pág.19
3. Instalaciones provisionales	pág.20
3.1 Instalación provisional eléctrica	pág.20
3.2 Instalación de producción y transporte de hormigón y áridos	pág.25
4. Prevención contra incendios	pág.25
5. Maquinaria	pág.25
5.1 Movimientos de tierra y demoliciones	pág.25
5.2 Grúa torre	pág.28
5.3 Hormigonera eléctrica	pág.29
5.4 Herramientas	pág.29
5.5 Medios auxiliares	pág.30
6. Normas de comportamiento ante un accidentado	pág.32
6.1 Normas de comportamiento ante un accidentado en general	pág.32
6.2 Normas de comportamiento ante una herida	pág.32
6.3 Normas de comportamiento ante una hemorragia	pág.33
6.4 Centros asistenciales y servicio de urgencias	pág.33

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria descriptiva.

1.1 Objeto del estudio de seguridad y salud.

Se realiza el presente estudio de seguridad y salud genérico para todos los trabajos previsibles en la obra.

La finalidad del mismo es establecer las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra, con respecto a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, en el marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, y más definidas en el Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

1.2 Datos propios de la obra.

1.2.1. Localización

La edificación está situada en el Municipio de Cesuras, lugar de O´Paraxón.

1.2.2. Usos del edificio

El edificio será destinado a centro socio-cultural y gimnasio, de semisótano y 3 plantas.

1.2.3. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la construcción, desde el comienzo hasta su finalización, es de doce meses aproximadamente.

1.2.4. Número de trabajadores

El número de trabajadores máximo previsto para la construcción es de veinte operarios, en punta de actividades.

1.2.5. Infraestructura

El recinto cuenta con acceso rodado desde la vía pública (asfaltada) en su entrada, con una densidad de tráfico media, la cual se tendrá en cuenta para organizar la entrada y la salida de vehículos. Cuenta además con redes de abastecimiento de agua potable, saneamiento, electricidad, telefonía y alumbrado público.

Para asegurar la rápida asistencia de las personas accidentadas, se dispondrá en la oficina de obra de una lista de estos servicios.

1.3 Descripción de la obra a realizar.

Se trata de la rehabilitación de un edificio de la primera parte del siglo XX había sido diseñado como sanatorio antituberculosis y nunca llegó a ser utilizado para esta función. El edificio consta de planta baja y tres pisos.

La demolición corresponden al desmantelamiento de la tabicaría y apertura de huecos.

La cubierta será ejecutada por completo debido a la inexistencia de la misma en la actualidad. Se mantiene el resto de la estructura y cimientos.

Reemplazo de solados, revestimientos de suelos, carpinterías e instalaciones.

El total de área construida es X m2.

Características del edificio:

Demolición.

La demolición se ejecutará con la ayuda de medios manuales y la carga de escombros en contenedor también se realizará por medios manuales.

El transporte de los escombros del vertedero se realizará por medio de camiones de pequeño tonelaje.

Excavación.

Se realizará mediante miniexcavadora, con transporte del material a vertedero por camiones de pequeño tonelaje. En las zonas adyacentes a las paredes o muros de carga se trabajará con procedimiento de bataches.

Estructura.

Se conservará la estructura del edificio compuesta por muros de carga y pilares de hormigón y los forjados son losas macizas de hormigón.

Albaliñería.

Las divisiones interiores constarán de doble panel de cartón-yeso sobre perfilería metálica y aislamiento, tipo Knauff. El espesor de esta pared será de 15 cm.

Instalación eléctrica y de telecomunicaciones.

Según indicaciones de R.E.B.T. y R.I.T.E.

Instalación de fontanería, saneamiento y aparatos sanitarios.

Instalación de tuberías de cobre o polipropileno para tuberías (acero para agua caliente sanitaria), y cobre o PVC para saneamiento. Las piezas sanitarias son de acero inoxidable y materiales porcelánicos.

Carpintería exterior.

Piezas de aluminio oscilobatientes.

Falso techo.

Cartón-yeso con guías fijas.

Carpintería interior.

Puertas de madera según memoria de carpinterías.

Vidrería.

Doble acristalamiento es 6 +6, tipo Climalit.

Acabados.

Los paramentos interiores irán forrados con un trasdosado de 3 cm de espesor, a excepción de baños y cocinas que serán alicatados. Los pavimentos serán plaquetas de gres porcelánico en las zonas húmedas y pavimento técnico de madera en el resto.

1.4 Organización general de la obra.

1.4.1. Trabajos previos.

CERRAMIENTO PROVISIONAL

Se solicitará el permiso para la ocupación ocasional de la calle de los accesos a la obra.

El cierre se realiza mediante la colocación de una valla, con sistema fijo o desmontable, para asegurar la estabilidad y la protección adecuada de los peatones.

Se considera idóneo un vallado de tableros de madera perfectamente arriostrado o bien una reja metálica.

El cierre temporal debe cumplir las siguientes condiciones:

- Dispondrá de zonas móviles necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos.
- Las puertas de acceso al solar abrirán hacia el interior.
- Tendrán una altura mínima de dos metros, y estará dotado de los medios de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

PROTECCIÓN DEL VIAL

En la zona prevista para la entrada de vehículos pesados se protegerá el firme, con chapas de acero o neoprenos.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por derrumbes, como bocas de riego, sumideros, árboles, farolas, etc.

En las fachadas que den a zonas de tránsito se colocarán protección como redes o lonas, así como una pantalla inclinada rígida que recoja los cascotes o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá una distancia de 2,00 m.

1.4.2. Accesos a obra y recorridos previstos.

En base a las características del solar, y teniendo en cuenta las dimensiones de los caminos y los volúmenes de los trabajos en la fase de movimiento de tierras y hormigonado, el acceso a obra del material se realizará con grúa y vehículos de pequeño tamaño.

Se harán accesos independientes, para personal de obra y para la maquinaria y vehículos.

1.4.3. Medios de transporte do material.

TRANSPORTE VERTICAL

Se llevarán a cabo mediante medios manuales y grúas.

TRANSPORTE HORIZONTAL

Se llevarán a cabo con ayuda de palas retroexcavadoras, miniexcavadoras, camiones de transporte, dumpers, portapalets, etc.

1.4.4. Locales provisionales de obra.

Los vestuarios, servicios, cajas de primeros auxilios y almacén, serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuese necesario, su ropa de trabajo. Igual que la oficina de obra, que también se instalará próxima a esas zonas, siguiendo las directrices que marca el Real Decreto 1627/97, del 24 de Octubre que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.4.5. Instalaciones provisionales de obra.

La existencia de tendidos urbanos en la zona permite a fácil acometida de estos, una vez solicitadas las peticiones correspondientes. Se llevarán a cabo de acuerdo con las recomendaciones de las compañías suministradoras.

Se realizarán las siguientes instalaciones con carácter temporal:

Instalación de Subministro de Agua de obra

Instalación de Acometida a red de saneamiento provisional

Instalación Eléctrica Provisional

Instalación Contra-incendios Provisional

1.4.6. Medios auxiliares e maquinaria de obra.

Durante el transcurso de la obra se prevé la utilización de los siguientes elementos:

a) Medios auxiliares:

- Carretillas.
- Puntales telescópicos.
- Estadas metálicas tubulares.
- Escaleras de mano.

b) Maquinaria de obra:

- Miniexcavadora.
- Camión de pequeño tonelaje.
- Retroexcavadora.
- Compactadora.

c) Elevación e transporte:

- Plataforma elevadora

d) Para hormigón y morteros:

- Camiones hormigonera.
- Hormigoneras eléctricas.
- Vibradores de aguja.
- Alisadoras eléctricas.

e) Herramientas:

- Mesa de sierra circular.
- Cortadoras de material cerámico.
- Grupo de soldadura eléctrica.
- Grupo de soldadura oxiacetilénica.
- Cepilladoras metálicas.
- Pulidoras.
- Lijadoras.
- Pistolas fija-clavos.
- Taladros.
- Sierras de mano.
- Martelos eléctricos.

f) Otras máquinas.

- Martillo neumático.
- Compresor.
- Bombas de Achique.

- 2. Medidas de seguridad.

Medidas de seguridad relativas a los riesgos que lleva consigo la realización de la obra. Proceso constructivo y análisis de los riesgos derivados de su ejecución, medidas de protección de tipo colectivo, protección personal y normas básicas de seguridad.

En este apartado se hará una exposición de los riesgos detectables más comunes durante las fases del proceso constructivo y se expondrán las normas preventivas que deberán cumplir, así como las protecciones colectivas necesarias y las protecciones individuales de uso obligado.

El análisis se realiza comenzado por la implantación en obra, a continuación los distintos capítulos de la misma y por último se complementa con capítulos referentes a maquinaria y medios auxiliares cuya implantación o uso están previstos.

2.1. Implantación en obra.

Antes de iniciar los trabajos se procederá al vallado del solar, así como a la delimitación de los accesos de los trabajadores. Así mismo se realizarán las instalaciones provisionales de obra para las tomas de energía eléctrica y agua en los lugares indicados por las respectivas compañías suministradoras.

Igualmente se procederá a la instalación de los servicios sanitarios y comunes de los que deberá estar dotado el centro de trabajo, los cuales se describen en el apartado correspondiente y se instalarán las señales indicativas del riesgo y prohibición de paso a obra a personas ajenas a la misma.

2.2. Demolición.

a) Descripción de los trabajos

Los trabajos de demolición consisten en obras de vaciado, limpieza de los materiales en mal estado, derribo de algunos tabiques ligeros y algunas porciones de muros por causa de la nueva distribución, puesto que la estructura y los cerramientos se encuentran en buen estado. Se desmontarán los fragmentos de cubierta todavía apreciables y se practicarán alguna nova perforación en los muros como puede ser la de entrada hacia el gimnasio adyacente desde el edificio principal.

Se picará el suelo de hormigón en la planta baja para llevar a cabo la ejecución de un nuevo solado dado su estado de deterioro.

Los trabajos se realizarán con retroexcavadora, cuando las características de la obra no permitan el uso de esta, realizarán por medios manuales. El transporte de los escombros al vertedero se realizará con camiones.

b) Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas de materiales transportados.
- Desmonte de andamios.
- Atrapamientos y esmagamientos.
- Atropellos, colisiones e giros.
- Contagios por lugares insalubres.
- Ruidos.
- Vibraciones.

- Ambiente polvoriento.
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Caídas de objetos sobre terceros.
- Choques o golpes contra objetos.
- Fuertes vientos.
- Trabajos en condiciones de humedad.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobre-esfuerzos.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

Si existiese homologación expresa do Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en la obra deberán estar homologadas.

- Casco de seguridad de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Lentes anti-proyección.
- Cinturones y arneses de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Máscara anti-polvo con filtro recambiable.
- Máscara filtrante.
- Protectores auditivos.
- Cabos fijadores.

d) Protecciones colectivas.

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Orden e limpieza de los lugares de trabajo.

- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1 m) a líneas eléctricas de baja tensión.
- Iluminación adecuada y suficiente.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Puesta a tierra en cuadros, mesas y máquinas sin doble aislamiento.
- Señalización de la obra.
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura mayor a 2 m.
- Marquesinas rígidas sobre accesos a obra.
- Pantalla inclinada rígida sobre calles, vías de circulación o edificios linderos.
- Extintor de polvo seco.
- Evacuación de escombros.
- Escaleras auxiliares.
- Información específica.
- Observación y vigilancia de los predios linderos.
- Apuntalamientos y apeos.
- Pasos o pasarelas.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Redes verticales.
- Barandillas de seguridad.
- Arriostramiento cuidadoso de los andamios.
- Andamios de protección.
- Conductos de desatasco.

e) Medidas preventivas y normas de uso dos elementos de seguridad.

Non se permitirá el derribo llamado “por descalce”, que consiste en eliminar las partes estructurales más bajas que sostienen el edificio y obtener el derribo por el peso de la obra sobre las partes que debilitamos. El derribo debe efectuarse por medios manuales hasta el nivel alcanzable por el brazo de la máquina.

Las tareas de derribo comenzarán por tabiquería ligera, por partes afectadas de cubierta, que aún quedan en pie y posteriormente por paredes del cerramiento en apertura de huecos.

Será necesario:

- Establecer claramente el plano divisorio de derribo combinado.
- Realizar el derribo de la zona por empuje y después de tener derribada la zona, elemento a elemento.
- Que el derribo progresivo de elemento a elemento deje en equilibrio estable los elementos de la zona que se va a derribar por empuje.

Las máquinas deben situarse a una distancia adecuada para que la caída imprevista de los paramentos verticales no las alcance y siempre dispondrán de cabina completa.

En algunos derribos las máquinas aprovechan los primeros restos de material del derribo para subir sobre ellos y alcanzar niveles más altos. Eso favorece el riesgo de los golpes dentro de la cabina, e incluso el volcado si no se tuvo la precaución de llenar los huecos o eliminar los elementos que producen un suelo inestable. Por todo esto se deberán tener en cuenta lo siguiente:

- La altura del edificio o resto del edificio que se va a derrumbar, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina.
- La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán la máquina, de forma que esta pueda girar siempre 360 grados.
- No se empujará en general contra los elementos, no derribados previamente, de acero ni de hormigón armado.

Se empujará en el cuarto superior de altura de los elementos y siempre por encima de su centro de gravedad. Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan resbalar sobre la máquina, se derribarán previamente.

Se señalarán y limitarán las áreas de influencia en la vía pública y accesos privados, disponiendo de pórticos de protección a lo largo de estos en la fachada a altura adecuada. Se hay que realizar trabajos desde la cubierta, se pueden situar bajo los aleros.

En la parte interior se señalarán igualmente las zonas de aprovisionamiento, separándose los cascotes hechos pedazos de los materiales y elementos de mayores dimensiones; se utilizarán bajantes telescópicas y/o ramplas entre plantas.

Puede considerarse oportuno aligerar el peso de las plantas y para eso se eliminarán aquellos tabiques que no sustenten. Es frecuente el transporte de escombros con carretas manuales, y en tal caso debe dejarse un

tope junto al hueco para que los operarios puedan aprovechar la inercia y levantar la carreta para su vaciado, haciendo entonces tope esta con barandilla instalada.

Cuando el material demolido produzca polvo en cantidades considerables, este se humedecerá y, en ese caso, la acumulación en plantas inferiores se aligerará. Para esta tarea hay que parar los trabajos por las plantas superiores y actuar en consecuencia.

Cuando se realicen trabajos en lugares elevados, principalmente en cubierta, los operarios deberán atar cuerdas de amarre a elementos estructurales situados al mismo nivel, unidos al cinto de seguridad. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tableros, bridas, cables con terminales de fábrica como garras o ganchos, y lonas o plásticos. También se dispondrá de cascos, gafas anti-fragmentos, caretas anti-chispas, botas de seguridad y otros medios que puedan servir para eventualidades o para socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En las partes del edificio con estructuras de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios. Non se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento además de ser vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de derrumbe.

Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m se utilizarán cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrá de andamiaje. En general, se desmontarán sin romper los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc.

El corte de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona. El corte o desmontado de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita su descenso lento.

La vuelta completa solo se podrá realizar para elementos despiezables, no encajables, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas e todos los de planta baja. Será necesario, previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular sus anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, suelo consistente y una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.

Durante el derribo de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y los clavos.

La evacuación de cascotes se podrá realizar de las siguientes formas:

1- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo 2,00 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en las fachadas que den a vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50x50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

2- Lanzando directamente el cascote desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados menores de 6,00 x 6,00 m.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o los escombros.

Se desinfectarán cuando puedan transmitirse enfermedades contagiosas. En todos los casos el espacio donde caen los cascotes estará acotado y vigilado. No se acumularán cascotes con peso superior a 100 kg/m² sobre forjados, aunque estén en buen estado. No se acumulará piedra menuda ni se apoyaran elementos contra cercas, muros y soportes.

Al finalizar la jornada no deben dejar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbe. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectadas por la misma.

2.3. Movimiento de tierras.

a) Descripción de los trabajos

Los movimientos de tierras consisten en la excavación superficial de la planta baja, y en la excavación en canales y pozos para sustitución de la red de saneamiento. Todos estos trabajos se realizarán con miniexcavadora o manualmente si no se dispone de espacio y camiones para el transporte de sobrantes al vertedero, así como martillo hidráulico para a rotura inicial de pavimentos.

b) Riesgos detectables más frecuentes

- Desprendimiento de tierras y rocas.
- Desprendimiento de tierras y rocas por no emplear medios adecuados.
- Desprendimiento de tierras y rocas por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras y rocas por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimiento de tierras y rocas por filtraciones acuosas.
- Atropellos, colisiones, giros y falsas maniobras de maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas de personas, vehículos u objetos a distinto nivel (desde el borde de coronación de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Problemas de circulación interna (embarrados) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo y ruidos.

c) Equipos de protección individual a utilizar

Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en la obra deberán estar homologadas.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Lentes anti-proyecciones.
- Máscara anti polvo con filtro recambiable.
- Máscaras filtrantes.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

d) Protecciones colectivas

- Barandillas reglamentarias.
- Señalización y balizamiento.

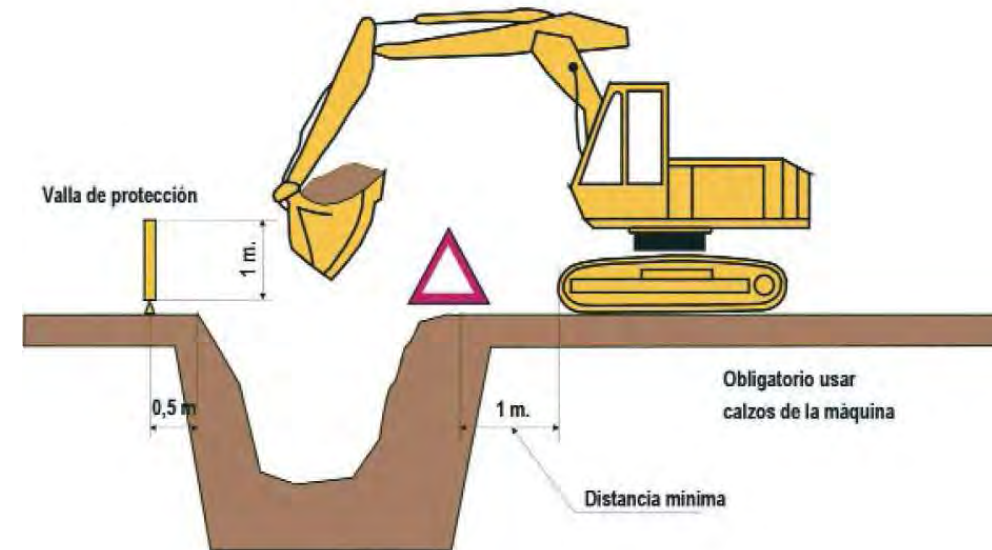
e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad

Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada el encargado inspeccionará el estado de los bordes de la excavación, con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía sería comunicada a Dirección de obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.

En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.) se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno.

El acceso y salida de pozos y zanjas se efectuará mediante escalera sólida anclada en su parte superior y superará en 1,00 metro el borde de excavación. No se almacenarán tierras ni materiales a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación. Estará prohibido permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción de la miniexcavadora.

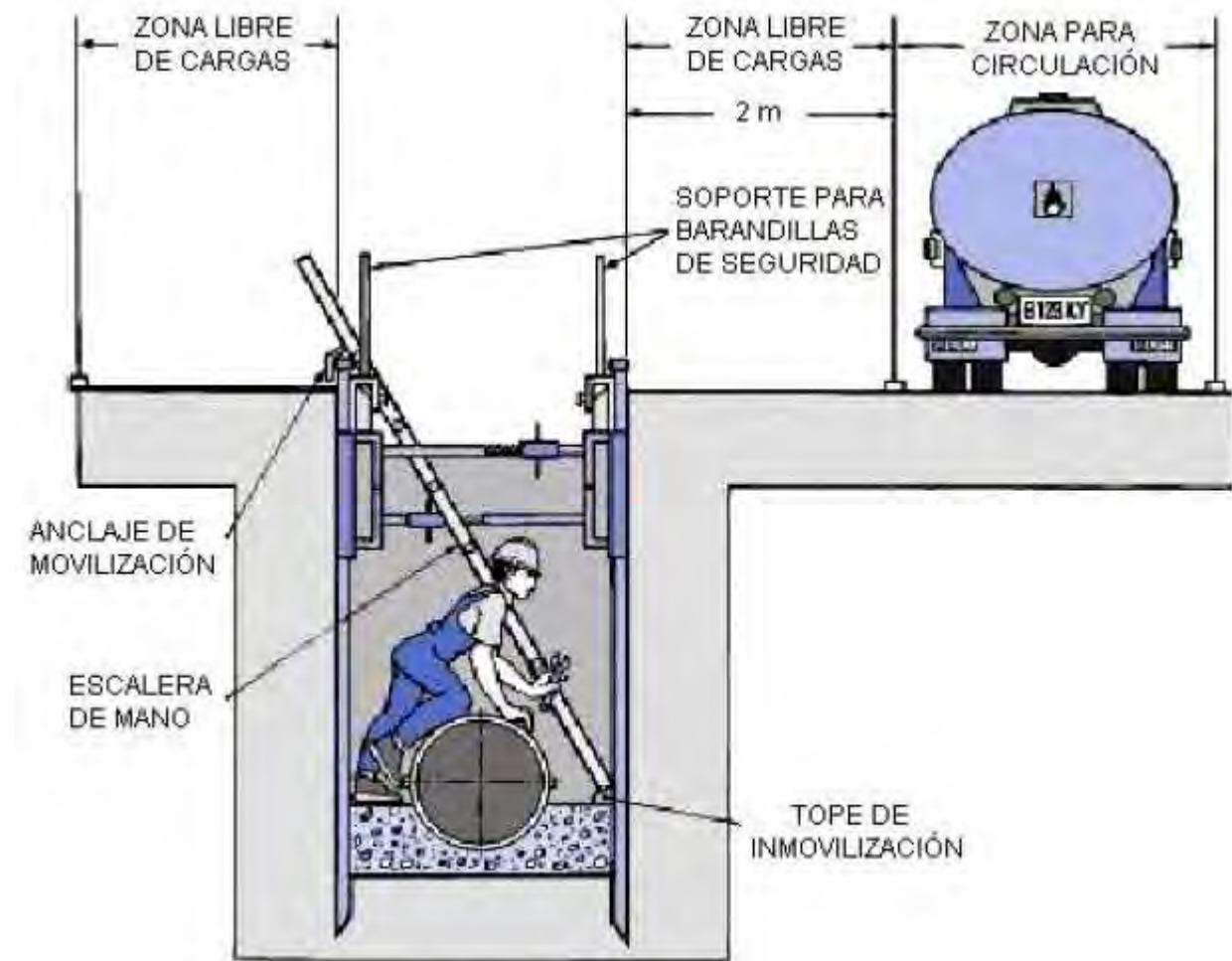
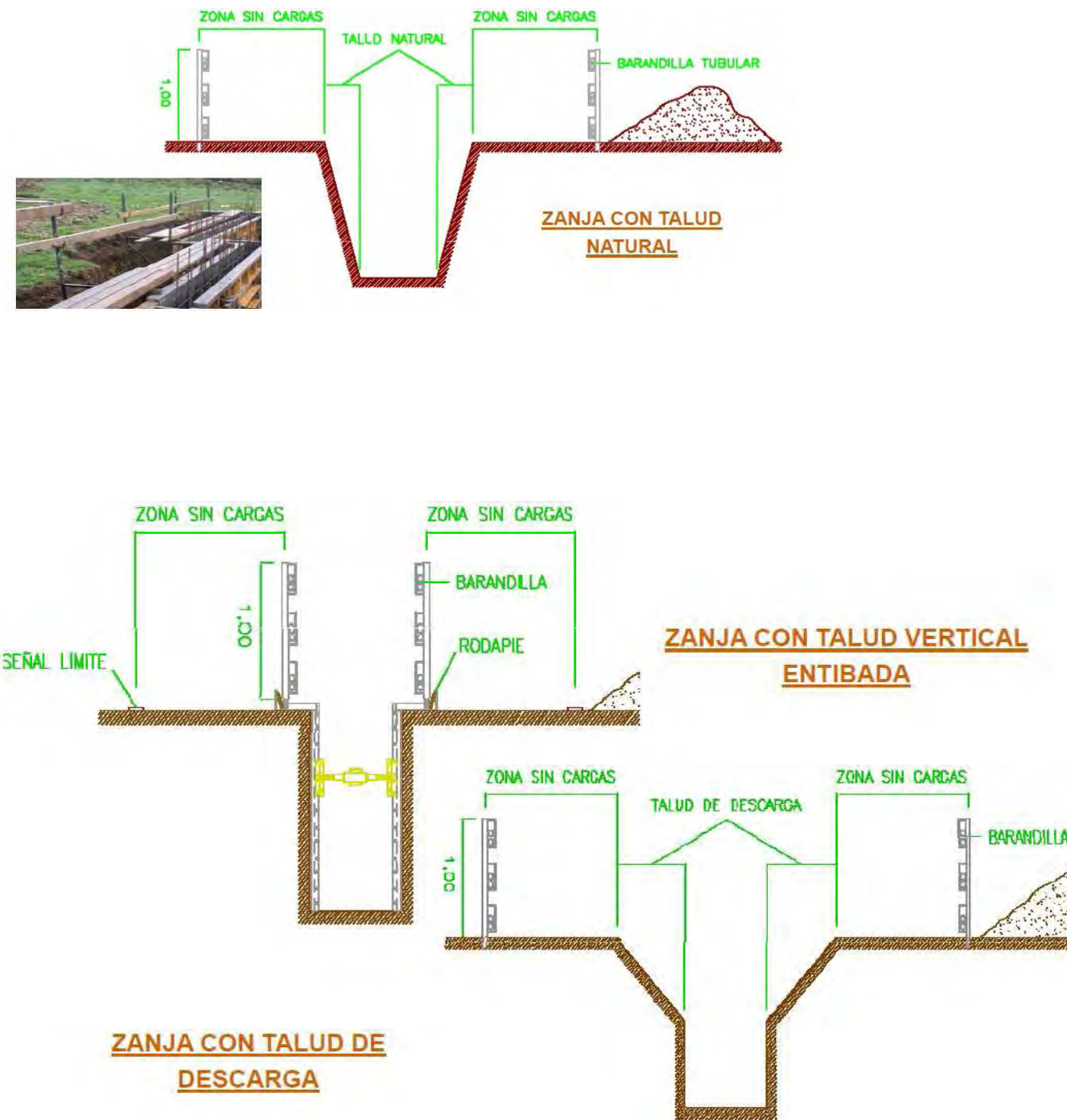
RIESGOS MAS FRECUENTES



EXCAVACIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras	- Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar
Atropellos y atrapamientos	- Empleo del talud adecuado según terreno
Colisiones, vuelcos y falsas maniobras	- Entibación adecuada en zanjas.
Maquinas en marcha fuera de control	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar
Caídas por pendientes de personal y maquinaria	- Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria
Caídas de personal a distinto nivel	- Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas
Caídas de personal al mismo nivel	- Se prohíbe levantar o transportar personal
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	- Uso de los E.P.I. Recomendables
Ruido y vibraciones	- Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando
Interferencias con infraestructuras urbanas	- Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas electricas aereas.
Quemaduras y golpes	- Colocación de vallas de protección
Caídas de objetos	

f) Documentación gráfica



2.4. Cubiertas.

a) Descripción de los trabajos.

La cubierta se resolverá de nuevo debido al estado de deterioro absoluto de la misma se conservarán las molduras exteriores de decoración y se recuperarán las derruidas.

Habrán dos tipos de cubierta:

- Cubierta Edificio principal: Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; impermeabilización: membrana impermeabilizante monocapa adherida, formada por lámina impermeabilizante flexible y transpirable, Air 130 "REVESTTECH", compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 130 g/m²; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.

- Cubierta gimnasio: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); barrera de vapor: lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-30/PE (95) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), y lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-40/G-FP (150R), totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas a través de las cubiertas.
- Caídas desde los bordes al vacío.
- Caídas de materiales y objetos a niveles inferiores.
- Sobresfuerzos.
- Golpes o cortes con herramientas manuales.
- Golpes por manejo de piezas prefabricadas y viguetas.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

Como primera medida se observa que el personal que trabaje en la construcción de la cubierta será personal especializado y no padecerá vértigo.

Además se emplearán uno o varios de los elementos que se relacionan a continuación:

- Cabos anclados a elementos resistentes para sujeción de cinturones de seguridad.
- Cinturones de seguridad homologados.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco.
- Ropa de trabajo.

d) Protecciones colectivas

- Instalación de una plataforma volada y barandillas en todo el perímetro de la cubierta.

- Para proteger de la caída de materiales que puedan afectar a terceros o personal de obra, se colocarán viseras resistentes a nivel de la última planta que se pueden aprovechar como plataformas de seguridad.

- Protecciones horizontales en los huecos.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad

- Antes del inicio de los trabajos de cubierta se construirá, en las fachadas laterales, una plataforma de trabajo y circulación 50 centímetros por debajo del alero con barandilla de tableros que supere 1 metro la cota de la parte superior del alero. En el resto de las fachadas se colocarán barandillas encajadas en el forjado de cubierta con las mismas características que la anterior.

- El acceso a los planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo de dimensiones no inferiores a 50x70cm mediante escaleras de mano que superen 1m la altura a salvar.

- Los listones se elevarán ordenadamente y en paquetes para su inmediata colocación.

- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o desplazamientos de los operarios.

- Las comunicaciones y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverán mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorban la pendiente queden horizontales.

- Para todo personal que acceda a los faldones de la cubierta es obligatorio el uso de cinturón de seguridad anticaídas.

- Se tenderán cabos de acero amarrados a "puntos fuertes" de cumbrera para anclar en ellos los fijadores de los cinturones de seguridad.

- Las planchas se elevarán en palets y sobre plataforma emplintada, colocándose en cubierta sobre plataformas montadas sobre cuñas que garanticen la estabilidad y horizontalidad de las mismas, y se almanezarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

- En presencia de vientos con velocidades superiores a 60km/h, se suspenderán los trabajos en cubierta, continuándolos cuando exista garantía de que no se superen.

- Ante la existencia de lluvia, heladas o nieve, se suspenderán los trabajos de cubierta, pudiendo continuarse cuando desaparezcan las condiciones adversas y sus efectos como son faldones mojados o con hielo.

2.5. Cerramientos

a) Descripción de los trabajos.

En los muros exteriores se realizarán obras de limpieza, rejuntado e apertura de huecos donde sea necesario. En el interior los muros portantes serán limpiados. Las piedras se repararán en las zonas dañadas.

Se limpiarán todos los muros con chorro de agua a presión y cepillo, sin elementos abrasivos, previo picado del recebo, para aplicarle una pintura de resina de silicona en el exterior. Los cerramientos se reforzarán en el interior revistiendo la piedra con un aislante colocado con unos separadores que irán enganchados a la piedra mediante unos tacos, y sobre esto se aplicará un trasdosado.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a niveles inferiores.
- Caída de herramientas y materiales.
- Cortes por manejo de objetos y herramientas.
- Dermatitis por contacto con materiales cementosos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Partículas en los ojos.
- Sobresfuerzos.
- Electrocuación.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad, clases A, B o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

d) Protecciones colectivas.

- Redes.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

- La limpieza y reparación de los paños exteriores de cerramientos de fachada se realizará desde andamios convenientemente arriostrados para evitar su desplazamiento horizontal.

- Se procurará que las áreas de trabajo sean limpiadas diariamente de escombros.

- Todos los materiales a utilizar se subirán con montacargas o con plataformas elevadoras, debiendo estar cargados de manera que facilite una descarga uniforme y ordenada.

Non se almacenarán materiales más que en las zonas próximas a los muros de carga, evitando toda carga en zonas centrales de vanos.

- Los escombros se recogerán periódicamente para mantener limpios los tajos, se bajarán con montacargas o se verterán por tubo de vertido directamente al contenedor, prohibiéndose arrojarlos libremente desde las plantas directamente a cotas inferiores.

- Non se retirarán las protecciones colectivas en tanto la altura de los elementos a construir no superen en un metro la altura de las plataformas de trabajo en su nivel más elevado.

- Está prohibido saltar del forjado a los andamios o viceversa.

2.6. Particiones interiores.

a) Descripción de los trabajos.

Se incluyen trabajos varios tales como ejecución de tabiques de cartón-yeso o ladrillo hueco doble, recibos, y recibido de cercos.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Golpes en las manos por uso de herramientas.

- Caídas al vacío.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas de personas a distinto nivel.

- Caídas desde los medios auxiliares.

- Cuerpos extraños en los ojos.

- Cortes por utilización de máquinas o herramientas.

- Dermatitis por contacto con aglomerantes.

- Sobresfuerzos.

- Electrocuación

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Lentes protectoras.
- Máscaras.
- Cinturones de seguridad clases A, B o C.
- Faja de protección contra sobre-esfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

- Barandillas en todos los huecos.
- Marquesinas e plataformas.
- Limitación de áreas inferiores contra la caída de objetos.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

- Deberán mantenerse limpias las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de recebo, para evitar accidentes por resbalones.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas para ejecutar recibos de techos y asimilables tendrán la superficie horizontal callada de tableros, evitando huecos que puedan originar caídas.
- Los andamios para recebo de interiores, se colocarán sobre borriquetas, prohibiéndose expresamente el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc.
- Se prohíbe el uso de borriquetas sin protección contra las caídas desde altura en balcones y terrazas. En estos casos se deberán utilizar redes, barreras sólidas y cinturones de seguridad.

- Los pequeños huecos deberán estar protegidos por tapas de madera a fin de evitar caídas del personal en circulación. Los accesos a huecos horizontales como ascensores, acceso de terrazas o ventanas situadas a menos de 0,90 metros de altura, se protegerán con barandillas de puntales y madera. Únicamente se retirarán las protecciones de acceso a balcones cuando este realizado el antepecho de los mismos en su totalidad.

- El material cerámico se elevará hasta las plantas sin romper los aros o envolturas con que los suministre un fabricante, para evitar los riesgos por derrame de carga.

- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El almacenamiento de palés,

Se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre los materiales.

- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de las fachadas o huecos.

- Se prohíbe saltar del forjado a los andamios y viceversa.

- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

- Los sacos de aglomerados, se almacenarán ordenadamente repartidos junto a los trabajos donde se vayan utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.

- Los sacos de aglomerante, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.

- Las zonas de trabajo de albañilería deben estar correctamente iluminadas. Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a 2 metros del suelo. Para ello recurriremos a las portátiles con carcasa y mango aislante y alimentado a 24 voltios, tensión suministrada a través de un transformador situado dentro del cuadro de obra general o secundario de cada planta.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Cuando los trabajos a realizar sean en techos, los operarios que los realicen deberán utilizar gafas anti-proyecciones, a fin de evitar la entrada de partículas en los ojos. Aunque no es un riesgo específico del oficio de albañilería, debemos considerar como tal la electrocución, por solaparse el desarrollo del trabajo de albañilería con el de oficios como electricidad u otro tipo de instalaciones definitivas de obra. Por ello trataremos de organizar los trabajos de manera que no coincidan en una misma planta diversos oficios y si esto no es posible, que no coincidan al mismo tiempo en un mismo recinto. Antes de proceder al tapado de una roza, se comprobará la inexistencia de tensión en la instalación eléctrica a tapar. Si las conducciones a cubrir fuesen de fontanería o de calefacción, se comprobará que las soldaduras efectuadas y los tubos colocados están fríos, evitando así posibles quemaduras.

2.7. Solados y alicatados.

a) Descripción de los trabajos.

Estas actividades se realizarán una vez ejecutadas las partidas correspondientes de particiones y instalaciones, solapándose generalmente en alguna fase, por lo que a los riesgos propios hay que añadirle los producidos por solape de oficios.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Electrocuciiones.
- Sobresfuerzos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

c) Equipos de protección individual a utilizar

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Rodilleras impermeables acolchadas.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Cinturón das herramientas.

- Lentes anti-proyecciones.
- Máscaras antipolvo con filtro recambiable.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

Se deberán cuidar especialmente que las herramientas de trabajo y los medios auxiliares se encuentren en correcto estado de funcionamiento y que la zona de trabajo se mantenga limpia y ordenada. Las protecciones colectivas necesarias son las siguientes:

- Barandillas en todos los huecos.
- Marquesinas y plataformas.
- Limitación de áreas inferiores contra la caída de objetos.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

El corte de piezas para solados e alicatados, por medio de mesas de sierra circular o rebarbadora, se efectuará al aire libre o en zonas bien ventiladas, y se realizará con máquinas que funcionen por vía húmeda.

- Si el corte de piezas de pavimento se realiza en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos de corte en suspensión.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas), para evitar los accidentes por riesgo eléctrico. Tendrán el guiador de manejo revestido de material aislante de la electricidad. Y estarán dotadas de aros de protección anti-atrapamientos, (o abrasiones), por contacto con cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuaran siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las vías de intercomunicación interna de la obra se mantendrán limpias y ordenadas adecuadamente.
- El almacenamiento de sacos y planchas de escayola se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso.
- Los andamios sobre borriquetas tendrán siempre plataformas de trabajo, de anchura non inferior a 60 centímetros (3 tableros). Non deben permitirse a modo de borriquetas cajas de materiales, bidones, etc.
- Para la ejecución de falsos techos se utilizarán plataformas sobre borriquetas con superficie callada de tableros.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas, con una intensidad de 100 lux medidos a una altura de 1,5 metros sobre el pavimento. Dicha iluminación se realizara con portátiles con portalámpara estanco y mango aislante provistas de reja protectora da lámpara. Su alimentación se efectuará a 24 voltios.

- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los materiales necesarios se elevarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente almacenados dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. La carga se atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la misma.
- Los materiales sueltos se elevarán perfectamente apilados en el interior de las celdas de transporte, para evitar accidentes por derrame de carga.
- Los sacos de aglomerante se elevarán perfectamente apilados en el interior de celdas de izado, para evitar accidentes por derrame de carga.
- Los materiales necesarios, se almacenarán en las plantas linealmente y repartidos junto a los tajos, donde se vayan a instalar, situados lo más alejados posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo. Los materiales se transportarán en carretillas por el interior de las plantas, para evitar sobreesfuerzos en su traslado.
- Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por descontrol de carga. En las zonas donde se produzca pulido de los pavimentos, se colocarán señales advirtiendo el trabajo que se realiza, señalando itinerarios alternativos para la circulación en el interior de las plantas.
- Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados.
- Las serraduras producidas, serán barridas mediante cepillos y eliminadas inmediatamente de las plantas.

2.8. Carpintería exterior e interior.

a) Descripción de los trabajos.

Podemos distinguir fundamentalmente dos tipos de carpintería, la interior y la exterior, en función de su situación en obra.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas.

- Atrapamiento entre objetos.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Cuerpos extraños en los ojos.
 - Dermatitis por contacto con cemento.
 - Electrocuciiones.
 - Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.
 - Sobreesfuerzos.
 - Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- c) Equipos de protección individual a utilizar
- Ropa de trabajo.
 - Casco de polietileno.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma.
 - Botas de seguridad.
 - Botas de goma con puntera reforzada.
 - Cinturón de seguridad, clases A o C.
 - Lentes anti-proyecciones.
 - Máscaras de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera.
 - Faja de protección contra sobreesfuerzos.
- d) Protecciones colectivas
- Correcta instalación de electricidad provisional de obra.
 - Revisión, antes de su utilización, de las herramientas movidas por corriente eléctrica.
 - Respecto a las protecciones instaladas para que la carpintería quede definitivamente instalada.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

- La elevación a las plantas mediante montacargas, se ejecutará por bloques de elementos anudados, nunca elementos sueltos de forma desordenada. Al llegar a las plantas se soltarán las ataduras para su distribución y puesta en obra.
- Antes de la utilización de una maquina o herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes. La maquinaria eléctrica utilizada en la instalación de las carpinterías deberá tener toma de tierra en perfectas condiciones, prohibiéndose su anulación. Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas, lo cual se realizará con lámparas portátiles con portalámparas estanco y mango aislante provistas de reja protectora de lámpara (su alimentación se efectuará a 24 voltios).
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas. Se instalarán en cada una de ellas un autoblocante en tal sentido si no están dotadas de doble aislamiento.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadena limitadora de apertura.
- La colocación de cercos perdidos se efectuará en fase de albañilería, debiendo recogerse de inmediato las puntas caídas durante la instalación. Los listones inferiores antideformación se colocarán a una altura de 60 centímetros para que sean fácilmente visibles y evitar tropiezos de los operarios. Una vez endurecido el mortero de recibido se desmontarán inmediatamente.
- El transporte en el hombro de largueros se efectuará con inclinación hacia la parte de atrás para evitar golpes a operarios con la punta.
- Se señalará todo elemento de carpintería que se encuentre presentado y sin a puesta en obra definitiva terminada, a efecto de evitar caídas sobre el personal por contactos con este.
- La instalación de barandillas non se dará por concluida hasta que las masas utilizadas para su colocación estén fraguadas, debiendo mientras tanto mantener las protecciones instaladas colocadas con anterioridad.
- La instalación de cualquier elemento de carpintería deberá ser realizado por lo menos por dos personas, debiendo acuñarse y apuntalarse el elemento hasta la total colocación de este.
- El almacenaje de materiales de carpintería se efectuará de manera que sea estable, evitando a caída de elementos sobre operarios.
- Para a colocación de ventanas o elementos de carpintería en fachadas, estes deberán estar atados de manera que se impida su caída durante la colocación.
- En todo momento los trabajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Para el pulido de la carpintería interior de madeira es necesaria la utilización de máscaras antipolvo.

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar accidentes por trabajar en atmosferas nocivas. En almacén de colas y barnices existirá un extintor de polvo químico seco en la entrada, junto con un cartel con el texto “Peligro de incendio, prohibido fumar”.

2.9. Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones.

a) Descripción de los trabajos.

Este artículo se refiere a las instalaciones eléctricas definitivas del edificio. Durante su ejecución se producirá la coincidencia de varios oficios, debiendo por tanto extremarse las precauciones y vigilancia de la seguridad.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

b.1) Como riesgos generales para todas las instalaciones:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Golpes por herramientas.
- Sobresfuerzos.

b.2) En instalaciones de electricidad:

- Picadas en las manos por manejo de guías y conductores.
- Electrocuación durante las pruebas.
- Electrocuación por conexionados directos sin clavijas.
- Incendio.

b.3) En las instalaciones de telecomunicaciones:

- Caídas al vacío desde la cubierta durante la colocación de antenas.
- Electrocuación por contacto con líneas eléctricas próximas a las antenas.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

Se deberán utilizar los medios de protección personal que se relacionan y que son comunes para todas las instalaciones:

- Casco de polietileno.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad.
- Comprobantes de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Mandil de cuero para soldadores.
- Lentes de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Polainas de cuero.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

- Barandillas en todos los huecos.
- Marquesinas y plataformas.
- Limitación de áreas inferiores contra la caída de objetos.
- Correcta instalación de electricidad provisional de obra.
- Revisión, antes de su utilización, de las herramientas movidas por corriente eléctrica.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

- Durante la apertura y cierre de rozas para las instalaciones, se mantendrá el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- La ejecución de cada una de las instalaciones será realizada por personal especialista, en prevención de los riesgos de montajes incorrectos.
- Las escaleras de mano a emplear, serán del tipo de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Se prohíbe la realización de todo tipo de trabajos desde plataformas inestables, debiendo usarse andamios sobre borriquetas o andamios de mano que cumplan los condicionantes expresados para este tipo de medio auxiliar y su uso.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará empleando portalámparas estancos con mango aislante y reja de protección de la lámpara, alimentados a 24 voltios.

- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados para utilizar en las soldaduras, dispondrá de la ventilación constante e sobre la puerta habrá una señal de "peligro explosión". Del lado de la puerta de dicho local se instalará un extintor de polvo químico seco.

- Se procurará la organización de trabajos de manera que no coincidan en la misma planta, y de no ser posible, en la misma estancia, distintos oficios e instaladores.

- Para la colaboración de otros operarios distintos del personal instalador eléctrico, como por ejemplo el tapado de rozas, se seguirán las pautas marcadas en albañilería referentes a esta situación.

- Se prohíbe la conexión irregular de elementos de seguridad de las instalaciones provisionales o maquinaria a utilizar. El conexionado de aparatos eléctricos se realizará mediante clavijas macho-hembra a los cuadros de suministro eléctrico.

- Se prohíbe la realización de cualquiera operación de montaje de elementos eléctricos en las proximidades de huecos horizontales sin colocar previamente las correspondientes protecciones encaminadas a evitar caídas de operarios al vacío.

- Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación de los elevadores, para evitar accidentes por golpes.

- Todo montaje de aparatos, cables y demás elementos de la instalación eléctrica se hará sin tensión en la instalación. Cuando deban efectuarse pruebas con corriente, se avisará con anterioridad a todos los operarios y operarias que intervienen en la obra.

- Para evitar la entrada en servicio de la instalación de modo casual, la conexión de esta a la red general de acometida será la última operación a realizar.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

2.10. Instalaciones de fontanería, saneamiento y calefacción.

a) Descripción de los trabajos.

Estos trabajos se llevan a cabo en dos fases, primero se colocan las canalizaciones y desagües y segundo, después de la colocación de pavimentos y alicatados, se colocan los aparatos sanitarios.

Es también relacionable con este oficio la ejecución de la cubierta, pues deben colocarse canalones, embocaduras y bajantes. Es por eso que el capítulo de fontanería está presente durante mucho tiempo en la obra y recorre lugares muy diversos, y por ello los riesgos detectables son muy amplios.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

b.1) Como riesgos generales para todas las instalaciones aquí referidas serían:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Golpes por herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Sobreesfuerzos.

b.2) En instalaciones de fontanería e saneamiento:

- Explosión de soplete, bombonas, etc.
- Quemaduras.
- Riesgos derivados de trabajos sobre cubiertas inclinadas.

b.3) En instalaciones de calefacción:

- Explosión de soplete o de las bombas de oxígeno.
- Os derivados de soldaduras eléctrica e oxiacetilénica.
- Quemaduras.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Cinturón de seguridad.
- Comprobantes de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Mandil de cuero para soldadores.
- Lentes de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Polainas de cuero.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

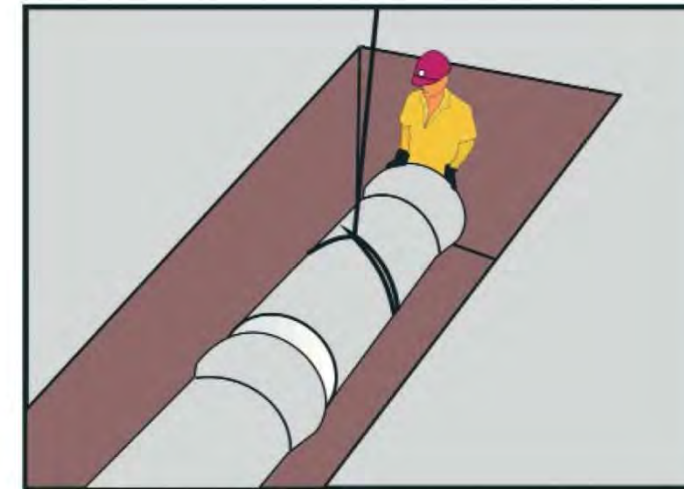
- Barandillas en todos los huecos.
- Marquesinas y plataformas.
- Limitación de áreas inferiores contra la caída de objetos.
- Correcta instalación de electricidad provisional de obra.
- Revisión, antes de utilización, de las herramientas movidas por corriente eléctrica.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad

- Los tubos para las conducciones se almacenarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Durante la apertura y cierre de rozas para instalaciones, se observará el orden y limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- La ejecución de cada una de las instalaciones será realizada por personal especialista, en prevención de riesgos de montajes incorrectos.
- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados para utilizar en las soldaduras, dispondrá de ventilación constante y sobre su puerta se colocará una señal de "peligro explosión". Al lado de la puerta de dicho local se instalará un extintor de polvo químico seco.

- Para los trabajos de cubierta, se adoptarán las mismas medidas establecidas para el resto de los oficios que intervienen en su ejecución.
- Para la instalación de montantes, cuando deba retirarse la protección colectiva en huecos, el personal operario interviniente en instalación de canalizaciones deberá hacer uso del cinturón de seguridad correctamente anclado a un punto fuerte o cable fiador, reponiéndose, al finalizar las operaciones, la protección colectiva existente con anterioridad. Si eso no fuese posible, se rodeará el hueco con una barandilla sobre puntales.
- Para el transporte de los sanitarios, se prohíbe utilizar como asa el aro de empaquetado a fin de evitar cortes.
- El material sanitario se transportará directamente de su lugar de almacenamiento a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediata.
- El transporte de tramos de canalización al hombro por una sola persona se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de una persona, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Se prohíbe el abandono de sopletes encendidos sea cual sea el período de ausencia del operario.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol.
- En caso de rotura de un aparato sanitario, se recogerán inmediatamente los trozos, retirándolos a lugar seguro para su transporte al vertedero (un fragmento de sanitario puede cortar como un cuchillo bien afilado).
- Se mantendrá limpio de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, almacenando los escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Para la colocación de los aparatos sanitarios, se empearán tres personas, dos para conectarlo y una para recibido.

RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Cortes y heridas en manos y pies Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo Los derivados de trabajar con suelos húmedos Fallo en entibaciones o encofrados Desprendimientos o deslizamiento de tierras Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de la tubería Sobreesfuerzos	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio de tubería, bien clasificado, y próximo al lugar de montaje - Las tuberías se almacenarán en posición horizontal trabados sobre maderas para evitar sus deslizamientos. - El transporte aéreo de las tuberías mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante eslingas. - Se deberá comprobar en todo momento el estado de las entibaciones y encofrados para evitar posibles derrumbamientos

f) Documentación gráfica.

2.11. Vidrios.

a) Descripción de los trabajos.

Dentro de este capítulo estudiaremos los riesgos que pueden producirse durante el transporte e instalación de las carpinterías, pues se prevé su instalación acristalada en fábrica, reduciéndose por tanto la actividad de cristalería a reposición de piezas que puedan ser dañadas o rotas durante la ejecución de la obra.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y colocación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Sobresfuerzos.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Faja de protección contra sobresfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

- Correcta instalación de electricidad provisional de obra.
- Revisión, antes de su utilización, de las herramientas movidas por corriente eléctrica.
- Respecto a las protecciones instaladas.

e) Medidas preventivas e normas de uso dos elementos de seguridad.

- Los vidrios se almacenarán en lugares adecuados sobre durmientes de madera.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un trabajo de instalación de vidrio.

- Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares diseñados en planos sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Se señalará el entorno con cal y letreros de “precaución vidrio”.

- Los fragmentos de vidrio serán limpiados inmediatamente para evitar cortes.
- La manipulación de planchas de vidrio se ejecutarán con ayuda de ventosas de seguridad.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal para destacar su existencia.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de vidrios dispondrán de barandilla sólida y rodapié por las dos caras.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, bidones, cajas o montones de material e asimilables, para evitar trabajos sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.
- En caso de rotura de vidrios, los fragmentos serán retirados de inmediato, señalizando la inexistencia de vidrio en la carpintería con cinta de color cruzada sobre el hueco.

2.12. Pinturas.

a) Descripción de los trabajos.

Durante esta fase de remate de la obra, los riesgos detectables son los propios de la actividad, ya que la edificación está rematada y presenta únicamente los riesgos de uso que pudiesen derivarse del proyecto de edificación.

Aunque los materiales que figuran recogidos en las partidas relativas a pinturas son de naturaleza ecológica, con lo cual se minimiza la toxicidad de los materiales empleados, se observarán igualmente los riesgos y protecciones individuales y colectivas más genéricas.

b) Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmosferas nocivas.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Cuerpos extraños en los ojos.

- Electrocuciones.
- Sobresfuerzos.

c) Equipos de protección individual a utilizar.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Guantes de goma.
- Gorro protector contra pintura para el cabello.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad (antipartículas e antigotas).
- Máscaras con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Máscara con filtro químico específico recambiable (para atmosferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

d) Protecciones colectivas.

- Correcta instalación de electricidad provisional de obra.
- Revisión, antes de su utilización, de las herramientas movidas por corriente eléctrica.
- Para las protecciones instaladas.

e) Medidas preventivas y normas de uso de los elementos de seguridad.

- Las pinturas y barnices se almacenarán en locales dotados de señales de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar” (cuando no se trate de utilizar exclusivamente pinturas al agua).
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos, de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingestión.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tijos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar los riesgos de explosión (o de incendio).

- Los botes industriales de pinturas y disolventes se almacenan sobre tableros de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

- Las escaleras de mano a utilizar, será de tipo “tijera” dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura.

- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión. El local destinado a almacén de pinturas debe de estar ventilado en prevención de acumulación de gases. En locales cerrados donde deban darse barnices o pinturas que produzcan emanaciones, deberá producirse una corriente de aire capaz de evitar concentraciones de gases.

- El vertido de pigmentos en el soporte, se efectuará desde la menor altura posible, en prevención de salpicaduras o formación de polvo.

- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo una anchura de 60 centímetros. Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablero apoyado en chanzos de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre como de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de alrededor de 2m. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante e reja de protección de la lámpara, alimentados a 24 voltios.

- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Se prohíbe el trabajo de pintura en las proximidades de huecos sin protección, al igual que en balcones, en tanto no se coloquen protecciones contra la caída de operarios al vacío. Si esto no fuese posible, deberá utilizarse el cinturón de seguridad anclado a un punto fuerte o cable fiador.

- **3. Instalaciones provisionales.**

3.1. Instalación provisional eléctrica.

a) Riesgos detectables más frecuentes.

- Heridas punzantes en las manos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de: a) trabajos con tensión, b) intentar trabajar sin tensión pero sin asegurarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse, c) mal funcionamiento de los mecanismos e sistemas de protección, d) usar equipos inadecuados o deteriorados, e) mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de toma de tierra en particular.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Comprobantes de tensión.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

c) Normas o medidas de protección tipo.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se situarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las ramplas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se situarán a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con los cierres de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso.

d) Sistema de protección contra contactos indirectos.

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

e) Normas de prevención tipo para os cables.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Todos los conductores utilizados serán aislados, de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (repelones y asimilables). Non se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones soterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizara a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar vías de obra, como ya se indicó anteriormente, se efectuará soterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tableros que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad mínima da la zanja será de 40 a 50 cm. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- En el caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta: a) siempre estarán elevados, b) los empalmes provisionales entre mangueras se harán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, c) los empalmes definitivos se harán utilizando cajas de empalmes normalizados estancas de seguridad.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de alargadera: a) si son para cortos períodos de tiempo podrán llevarse tendidas por el suelo pero arrimadas a los paramentos verticales, b) se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas anti-humedad o fundas aislantes termo-retráctiles con protección mínima contra chorros de agua.

f) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán, expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con seguridad de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

g) Normas de prevención tipo para os cuadros eléctricos.

- Serán metálicos para intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave).

- A pesar de ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

- Se colgarán pendientes de tableros de madeira recibidos a los parámetros verticales o bien, a pies derechos firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado segundo el cálculo realizado.

- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

h) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no tengan que ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros de distribución se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin o empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

i) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Su cálculo se efectuará siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

- Todos los circuitos eléctricos se protegerán así mismo mediante disyuntores diferenciales.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades: a) 300 mA (segundo R.E.B.T.) para alimentación a maquinaria, b) 30 mA (segundo R.E.B.T.) para alimentación a maquinaria como mejora del nivel de seguridad, c) 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

j) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse a instalación.

- En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a situar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio este realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde.

Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente se podrá utilizar como conductor o cable de cobre desnudo de 36mm² de sección como mínimo nos tramos enterrado horizontalmente y que serán considerados electrodo artificial da instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislamiento adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente da red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación en tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno aumentará vertiendo en el lugar donde se colocará la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

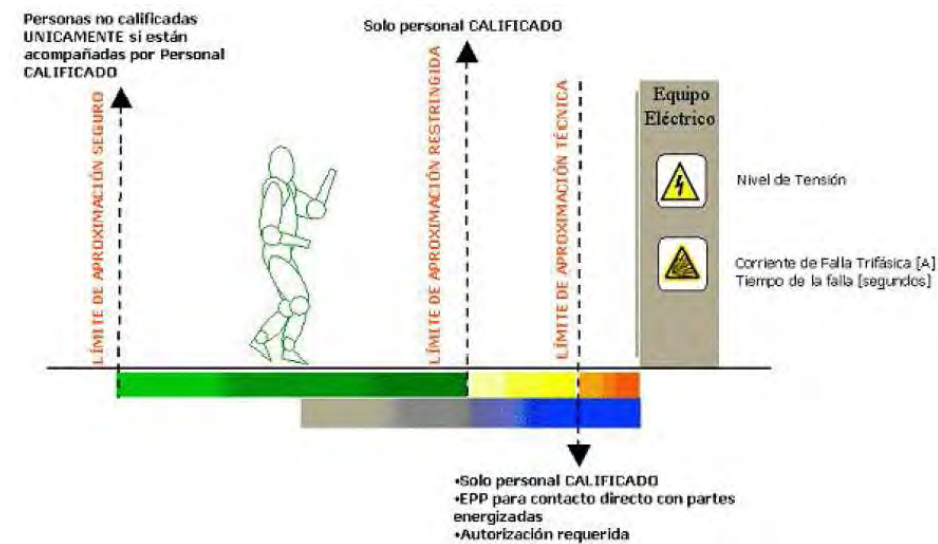
k) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.
- El alumbrado de obra cumplirá las especificaciones establecidas en las secciones HE-3, SUA-3, SUA-4 del CTE y las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los trabajos será mediante proyectores situados sobre pies derechos firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de trabajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los trabajos se situará a una altura alrededor de los 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios del puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuara cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

l) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista.
- Toda la maquinaria eléctrica será revisada periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un error, momento en que se declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y rótulo correspondiente.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.

m) Documentación gráfica.

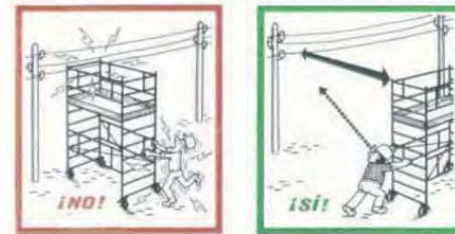


➤ La señalización y delimitación se puede realizar con vallas, cintas o cadenas aislantes diseñadas a tal efecto, así como con señales de peligro, prohibición u obligación específicas.





Solamente deben utilizarse las lámparas portátiles reglamentarias, nunca lámparas "bricoladas".

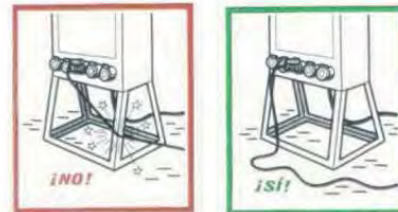


En el caso de trabajos en cercanías de líneas aéreas o de cables subterráneos bajo tensión, respetar las distancias de seguridad.



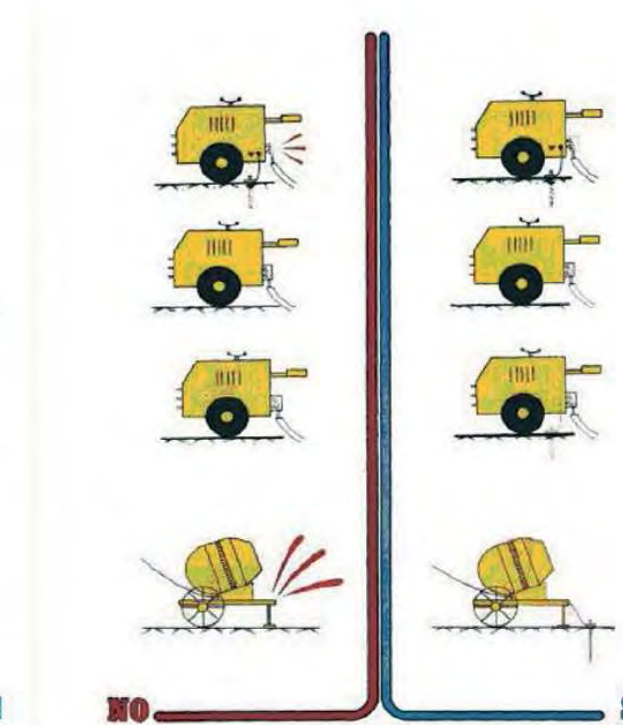
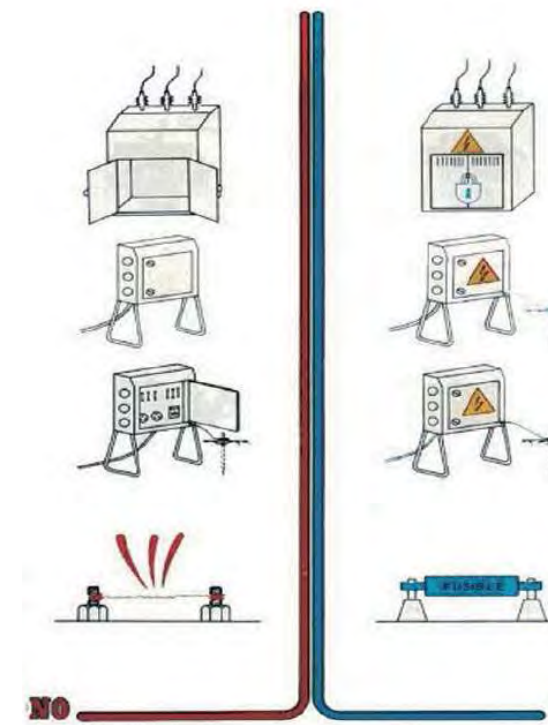
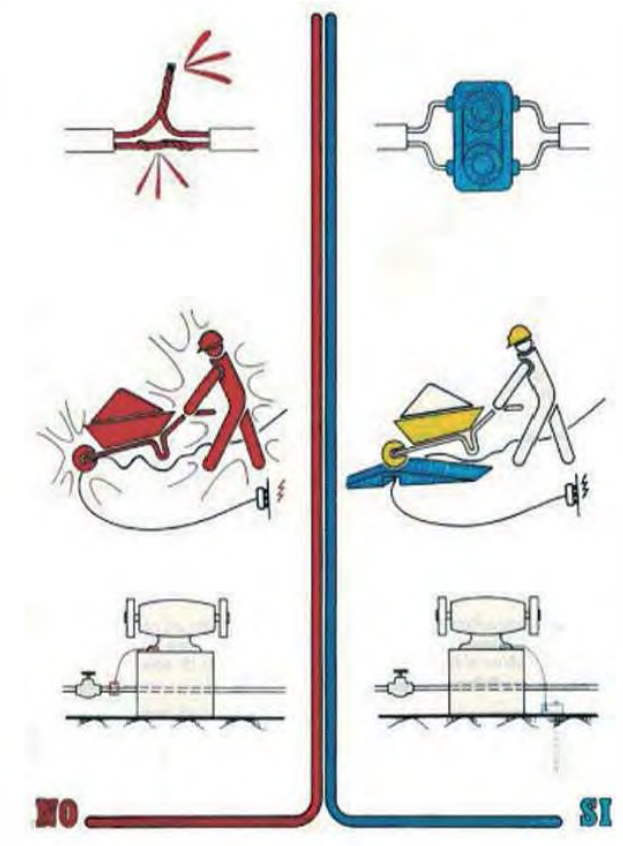
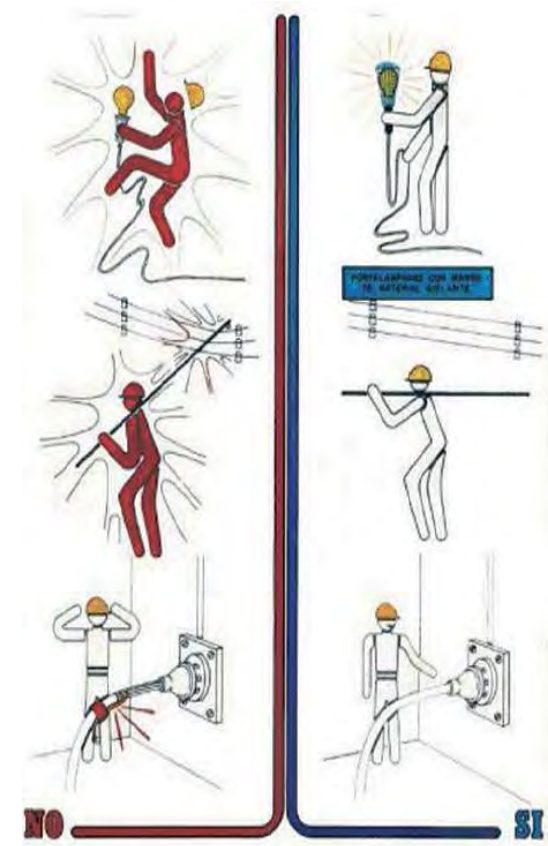
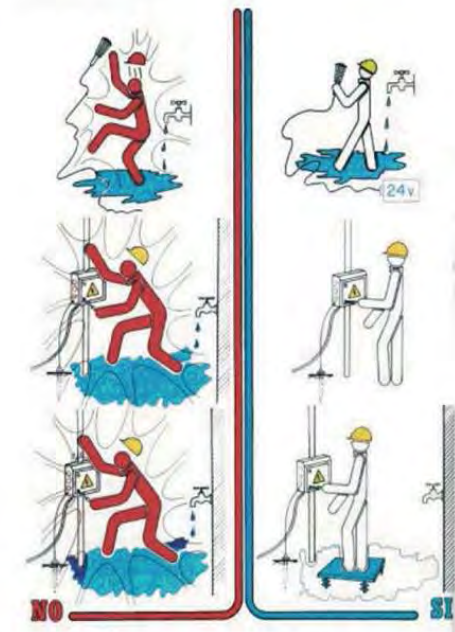
Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.

Utilizar clavijas y tomas normalizadas.



No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son la garantía de su seguridad.

Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, cilindrada, cortes, etc... Debe remplazarse todo cable estropeado.



3.2. Instalación de producción y transporte de hormigón y áridos.

El suministro de hormigón a obra, cuando sea necesario, se prevé realizado por medio de camiones hormigonera y vehículo de apoyo desde la central escogida, y los áridos por medio de camiones desde la cantera escogida.

a) Los riesgos detectables durante estos trabajos son.

- Atropellos de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Giro de camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Golpes por manejo de canaletas, hornos, etc.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones.
- Sobresfuerzos.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado adecuado para a conducción de camiones.

c) Normas o medidas preventivas tipo.

- El recorrido del camión y vehículo de apoyo en el interior de la obra se hará por las zonas señaladas.
- Las ramplas de acceso no superarán la pendiente del 20%.
- La limpieza de la cuba y las canaletas será realizada en lugares indicados.
- Las operaciones se efectuarán de forma que las ruedas no traspasen la línea de seguridad trazada a dos metros del borde.

- 4. Prevención de incendios en la obra.

El fuego en la obra es un elemento presente en forma de combustión de diversos objetos: cerillas, ceniceros, tabaco, sopletes, hogueras, etc. Por ello es preciso tomar precauciones para evitar los posibles incendios, controlando los posibles puntos en los que se puedan originar.

a) Normas o medidas preventivas tipo.

- Orden y limpieza general. El escombros de material combustible se retirará a vertedero frecuentemente.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Colocación de extintores portátiles junto a las puertas de los almacenes de productos inflamables.
- Prohibición de fumar en la obra ante los siguientes supuestos: a) ante elementos inflamables como disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, etc.; b) en el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables; c) en el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión como sogas, cuerdas, etc.; d) durante las operaciones de abastecimiento de combustibles a las máquinas, en el trabajo de manipulación de desencofrantes, y en soldadura autógena e oxicorte.

- 5. Maquinaria.

5.1. Movimiento de tierras y demoliciones.

Las máquinas previstas para la ejecución de movimientos de tierras y demoliciones son las siguientes:

5.1.1. Retroexcavadora de pequeña tonelaje sobre neumáticos y miniexcavadora.

a) Los riesgos más comunes durante la utilización de estas máquinas son los siguientes

- Atropellos.
- Deslizamiento de la máquina.
- Giros completos.
- Caída por pendientes.
- Choques con otros vehículos.
- Incendio da máquina.
- Quemaduras del personal.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Vibraciones.

- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Os derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas antideslizantes.
- Botas impermeables.
- Calzado para conducción de vehículos.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable.

c) Normas o medidas preventivas.

Se notificarán a los maquinistas de las retroexcavadoras las normas de actuación de cara a la prevención de accidentes.

Dichas normas serán como mínimo las siguientes:

- Para subir o bajar de la máquina deben de emplearse los escalones y asas dispuestas para ello.
- Non se debe saltar directamente desde a máquina al suelo, si no es por peligro inminente.
- Non se permite el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- Para la realización de las operaciones de mantenimiento se debe apoyar el cazo en el suelo, apagar el motor y echar el freno.
- Non levantar la tapa del radiador en caliente.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- No tocar el electrolito de la batería sin guantes. Non manipular el sistema eléctrico con la máquina encendida.
- Vigilar la presión de los neumáticos, que sea la correcta.

- Antes de iniciar cada jornada de trabajo se debe comprobar el funcionamiento de los mandos.

5.1.2. Compresor neumático y martillo neumático.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Vibraciones en el operario.
- Ruido ambiental.
- Polvo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Caídas.
- Proyección de objetos o partículas.
- Sobresfuerzo.
- Los derivados de la localización del puesto de trabajo.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma.
- Faja elástica de protección de cintura.
- Correa de pulso elástica.
- Máscara con filtro mecánico recambiable.

c) Normas o medidas preventivas.

Se notificarán a los operarios de estas máquinas las normas mínimas a seguir en la obra de cara a la prevención de accidentes. Dichas normas serán las siguientes:

- Se deberán utilizar las prendas de protección personal adecuadas, tales como protectores auditivos, gafas anti-proyecciones, máscara anti-polvo, botas de seguridad, etc.
- Non se debe dejar el martillo encendido.

- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está bien amarrado.
- El puntero gastado debe ser sustituido.
- Nunca se debe abandonar el martillo conectado al circuito de presión.
- Se evitará trabajar subido sobre muros, columnas, etc. Se hará desde plataformas de ayuda, para evitar caídas.
- El personal debe ser especialista en el manejo de estas máquinas.
- El compresor debe estacionarse a una distancia no inferior a 15 metros del lugar de trabajo del martillo.

5.1.3. Camiones para transporte de tierra y escombros.

Los camiones se utilizarán para el traslado de las tierras y escombros sobrantes al vertedero.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Atropello de personas.
- Choque con otros vehículos.
- Giros.
- Caídas de personal al subir o bajar.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Po ambiental

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción de camiones.

c) Normas o medidas preventivas.

- El acceso y circulación interna en la obra se efectuarán por los lugares indicados en los planos.
- Se utilizarán los escalones de que está dotado el camión para subir o bajar de la cabina.

- Non se debe saltar directamente al suelo desde la caja o cabina, para evitar lesiones en los pies.
- Non deben realizarse asustes con los motores en marcha.
- En el caso de quemarse el motor, non se debe abrir directamente la tapa del radiador, para evitar quemaduras.
- Las personas no autorizadas no deben conducir el camión.
- Las maniobras de carga con pala en los camiones serán dirigidas por el capataz o encargado.
- Los camiones no se acercarán a menos de tres metros del borde de la excavación.

d) Documentación gráfica.



RETROEXCAVADORA



PALA CARGADORA



BULLDOZER



EXCAVADORA MIXTA



MOTONIVELADORA

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Atropellos o atrapamientos Vuelcos y deslizamientos de la maquina Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes Choques con otros vehículos Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras, golpes o Caídas de objetos o personas	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquina - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas electricas aereas.

5.2. Grúa torre.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Caídas al vacío durante el montaje, desmontaje y mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Electrocutaciones.
- Giro de la grúa por fuertes vientos.
- Sobrecarga de la pluma.
- Caída de la carga.
- Contactos con líneas eléctricas.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

b.1) Para el operario:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

b.2) Para los oficiales de mantenimiento y montadores:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturones de seguridad clase A o C.

c) Normas y medidas preventivas.

- La primera y principal es que el montaje y desmontaje se realice por personal técnico autorizado.
- Estará dotada de un letrero en lugar visible, donde se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato.
- Se prohíbe la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa torre.
- En presencia de tormenta se paralizarán los trabajos.
- Al finalizar cualquier período de trabajo se deberá izar el gancho libre de cargas y desconectar la energía eléctrica.
- El arriostamiento se realizará de la forma indicada por el fabricante.
- El operario debe ser un profesional capacitado.
- Se prohíbe expresamente, para prevenir el riesgo de caídas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o agarrándose sobre la estructura del mismo.
- Se debe evitar pasar cargas suspendidas sobre trabajos con personal al trabajar. Si hubiese que realizar maniobras sobre las cubiertas se avisará para que sean desalojadas.
- No se deben utilizar eslingas defectuosas para colgar las cargas.
- No se debe superar la limitación de carga prevista por el fabricante.
- Las labores de mantenimiento y ajuste del maquinillo se realizarán en posición de máquina parada.
- En la torre existirá una escalera fija, en toda su longitud con aros salvavidas; de no ser así se utilizará cinturón de seguridad.
- Cuando un operario tenga que subir a la pluma o a la contrapluma utilizará cinturón de seguridad.
- Se mantendrán en perfectas condiciones de utilización los elementos auxiliares de elevación, cables, etc.
- En las poleas, tambores y engranajes, existirán las protecciones adecuadas: cobre-poleas, carcasas, etc.
- La ropa de trabajo estará ajustada al cuerpo e las extremidades, los operarios no llevarán anillos, medallas, etc.
- En el guindastre existirá una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial de sensibilidad mínima 300 miliamperios.
- La distancia mínima entre las partes salientes de la grúa y los obstáculos más próximos será de 70cm.

- No debe utilizarse la grúa con velocidades de viento iguales o superiores a 60 km/h. La pluma debe situarse en el sentido de los vientos dominantes y puesta en posición de veleta.
- No deben arrancarse con la grúa objetos adheridos al suelo.
- No deben levantarse cargas con tiros inclinados.
- Las cargas de forma alargada se sujetarán con eslingas dobles para evitar caídas por deslizamiento.
- La grúa dispondrá de los siguientes sistemas de seguridad: a) limitador de fin de carrera del carro del pluma, limitador de fin de carrera de elevación, limitador de fin de carrera de translación del aparato, limitador de par e limitador de carga máxima.

5.3. Hormigonera eléctrica.

Se instalará una hormigonera eléctrica pequeña (de 250 litros) destinada a producción de morteros.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Atrapamientos.
- Contactos con energía eléctrica.
- Sobresfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro mecánico recambiable.

c) Normas e medidas preventivas.

- No se situarán a distancias inferiores a tres metros del borde de excavaciones, zanjas, vaciados y asimilables, para evita-los riesgos de caída a otro nivel.
- Estarán protegidos, mediante una carcasa metálica, los órganos de transmisión para evitar riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculado de bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra e los disyuntores del cuadro general, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo será experto.
- Los mandos eléctricos de la hormigonera serán de accionamiento estanco.
- Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, como previsión del riesgo eléctrico.

5.4. Herramientas.

Se consideran aquí globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas con energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras, sierras, etc.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Ruido.
- Vibraciones.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Soletas anti-clavos.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Protectores auditivos.
- Máscaras antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Máscara filtrante.

c) Normas e medidas preventivas.

- Todas las herramientas eléctricas deberán tener doble aislamiento.
- Los motores eléctricos estarán protegidos por carcasas adecuadas a cada máquina.
- Las transmisiones por correas motrices estarán siempre protegidas por malla metálica.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se realizarán desconectados.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas cortantes tendrán el disco protegido por una carcasa anti-proyecciones.
- Las máquinas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima de 10 metros, para evitar el riesgo por alto nivel acústico y estarán dotadas de camisas insonorizadoras.
- Las máquinas deben ser utilizadas por personal experto en su manejo.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o el taladro abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

5.5. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en la ejecución de esta obra son los siguientes:

5.5.1. Andamios.

a) Los riesgos detectables más comunes son.

- Caídas de personal al mismo o a distinto nivel.
- Caída del andamio.
- Caída de objetos (tableros, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para la lluvia.

c) Normas y medidas preventivas.

- Los montantes de los andamios se colocarán sobre piezas de apoyo que ocupen como mínimo 150 cm², teniendo una anchura mínima de 120 mm.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- En zonas de terreno inclinado, las piezas montantes se nivelarán mediante los apoyos regulables que tendrán en su propia base.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura, superficie antideslizante e irán provistas de un sistema de seguridad que impida al viento levantarlas.

- Las protecciones laterales de las plataformas dispondrán de sistemas de fijación que permitan adaptar una protección compuesta por: a) barandilla superior tal que la parte superior se encuentre a 1000mm ±50mm por encima del piso protegido, b) rodapié tal que su borde superior se encontrará por menos a 150mm sobre el nivel del piso adyacente, c) barandilla intermedia fijada de tal forma que el espacio intermedio con la barandilla superior y el espacio intermedio con el rodapié no superen 470mm.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta o a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se prohíbe dejar materiales o herramientas sobre las plataformas que podrían provocar caídas del personal.
- Se prohíbe saltar de la plataforma del andamio al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se prohíbe correr por las plataformas ya que se podrían ocasionar caídas.
- La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento, deberán contar con señales de advertencia de peligro general, según las normas estatales de transposición de la Directiva 92/58/CEE, delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a zona de peligro para posteriormente desmontarlos y proceder a su reparación o sustitución.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.) que puedan provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Coordinación de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Los andamios inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes de inicio de los trabajos, para prevenir fallos o falta de medidas de seguridad.
- Los andamios solo podrán ser montados, desmontados o modificados substancialmente bajo la dirección de una persona competente y por trabajadores que recibirán una formación adecuada para las operaciones previstas.

5.5.2. Escaleras de mano.

Las escaleras de mano suelen ser los elementos auxiliares manejados con mayor despreocupación, lo que acostumbra a originar accidentes de entidad. Las escaleras a que se refiere este Estudio son las tradicionales de apoyo en posición inclinada o de tijera, pudiendo estar construidas con elementos metálicos o de madera.

a) Los riesgos detectables más comunes son

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por apoyo incorrecto.
- Giro lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Usos derivados de usos inadecuados.

b) Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

c) Normas e medidas preventivas.

c.1) Para todas las escaleras de mano:

- No se utilizarán escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros.
- Las escaleras de mano se sujetarán firmemente en su extremo superior al elemento al que dan acceso.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Superarán en 1 metro la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- El apoyo inferior distará de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las bases de las escaleras se apoyarán sobre superficies firmes.
- No se permitirá el uso de la escalera de mano a más de una persona simultáneamente.
- El ascenso y descenso por estas escaleras se efectuará frontalmente, es decir mirando hacia los peldaños.

c.2) Para las escaleras de madera:

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten os posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto, a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

c.3) Para las escaleras metálicas:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan menguar su seguridad.
- Las escaleras metálicas se pintarán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

c.4) Para las escaleras de tijera.

- Las escaleras de tijera dispondrán de topes de seguridad de apertura y de cadena de limitación de apertura.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no reducir su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con largueros en posición de máxima apertura para conservar su seguridad.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán a modo de borriquetas para soportar plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán sobre superficies inclinadas que hagan peligrar su estabilidad.

- **6. Normas de comportamiento ante un accidentado.**

6.1. Normas de comportamiento ante un accidentado en general.

De manera genérica se procederá del siguiente modo:

a) Apartando personas curiosas no útiles.

b) La extracción del herido, se queda aprisionado por ejemplo bajo escombros, se realizará con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.

c) Toda persona que pierda el conocimiento debe ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos se le pondrá la cabeza de lado.

d) Hay que abrigar al lesionado y desabotonarle y aflojarle cualquier prenda que pueda oprimirle.

e) Se manejará al herido con precaución, siendo importante animarlo y tranquilizarlo.

f) Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que existe lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.

g) No debe administrarse bebida alguna a una persona inconsciente.

h) El transporte se realizará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos es preferible aguardar a la llegada de un médico para o su traslado.

6.2. Normas de comportamiento ante una herida.

Las dos grandes complicaciones de las heridas son la infección y la hemorragia. Para evitar la infección es necesario realizar una primera cura correcta. Quien tenga que practicarla debe, si es posible, lavar cuidadosamente las manos con jabón, fregándolas seguidamente con alcohol. Los instrumentos a usar serán esterilizados bien sea hirviéndolos o flameando con alcohol; no deben tocarse con las manos ni objetos sucios.

En caso de erosiones y heridas superficiales leves debe procederse del siguiente modo:

1º.- Eliminar tierra y cuerpos extraños mediante chorro de solución antiséptica (agua oxigenada,etc.).

2º.- Limpieza de zona lesionada con gasa cogiéndola con pinzas esterilizadas.

3º.- Si los cuerpos extraños están clavados no debe intentarse su extracción.

4º.- Realizada la limpieza se pincela con mercurocromo o similar.

5º.- Se aplica una gasa y se venda.

Tras esto, y por muy leve que fuese la herida, se procederá al envío del accidentado a un Centro Médico con objeto de diagnosticar si es objetivo aplicarle una profilaxis antitetánica. En los casos en que la herida non sea del tipo leve se acudiría inmediatamente a un centro asistencial con objeto de que sea atendido por un médico.

Ante una herida profunda del vientre debe procederse de la siguiente forma: tumbar de espaldas la persona herida y colocar sobre la herida un gran apósito que la cubra por completo. Una vez colocada la cura, es conveniente mantener caliente la persona herida por medio de mantas. No hay que darle de beber, permitiendo solamente que humedezca los labios. La posición más apropiada para el traslado es la de medio sentado con las rodillas dobladas.

Las heridas penetrantes de pecho, producen habitualmente una grande dificultad respiratoria.

La conducta a seguir es la misma que se señala en el apartado anterior.

En las heridas de la cara, se inclinará la cabeza de la persona lesionada hacia delante para impedir que la sangre vaya hacia la garganta, con el consiguiente peligro de asfixia. Posteriormente se procederá como se señaló.

6.3. Normas de comportamiento ante una hemorragia.

Por lo que respecta a hemorragia, si es de tipología intensa debe actuarse prestando los auxilios con rapidez y de la siguiente forma:

- a) Se acuesta a la persona lesionada sobre el suelo y se cubre la herida cortando la ropa; sin intentar desinfectarla, se coloca sobre la herida una gasa seca, comprimiendo la zona que sangra y elevando el miembro herido. Posteriormente se fija la gasa seca por medio de una venda.
- b) En general, una buena gasa compresiva basta para detener la hemorragia. Si esta continúa y atraviesa la gasa, sin quitar este apósito se sujetan otros y se sujetan con fuerza.
- c) Si persiste la hemorragia o si desde el primer momento presenta indicios de ser arterial debe practicarse una compresión manual inmediata. Esta compresión debe efectuarse en puntos concretos situados entre la herida y la raíz del miembro.
- d) Si la compresión resulta fallida, en los casos de hemorragia de los miembros se utilizará el garrote o el torniquete cuyo empleo entraña ciertos peligros.
- e) El garrote está constituido por un tubo o tira de goma. El torniquete está formado por un trozo de tela. Uno u otro se colocan por encima de la herida que sangra, entre esta y la raíz del miembro. La presión debe reducir considerablemente la hemorragia.
- f) Una vez colocado el garrote, debe trasladarse al herido urgentemente a un Centro Hospitalario, acostado, con la cabeza bajada, procurando que no se enfríe.
- g) Durante el traslado, debe aflojarse el garrote o torniquete cada 20 minutos, en caso de que la hemorragia cese se mantendrá flojo, pero estando atentos para apretarlo en caso de que la hemorragia vuelva.
- h) Si la persona que puso el garrote no puede acompañar al herido, deberá colocar encima del accidentado un papel que diga: EXTREMA URXENCIA GARROTE COLOCADO A LAS xx horas y xx minutos.

6.4. Centros asistenciales y servicios de urgencia.

En caso de accidente grave o muy grave.

Emergencias S.O.S. Galicia. Teléfonos: 112 / 900 444 222.

Urgencias sanitarias / ambulancias. Teléfono: 061.

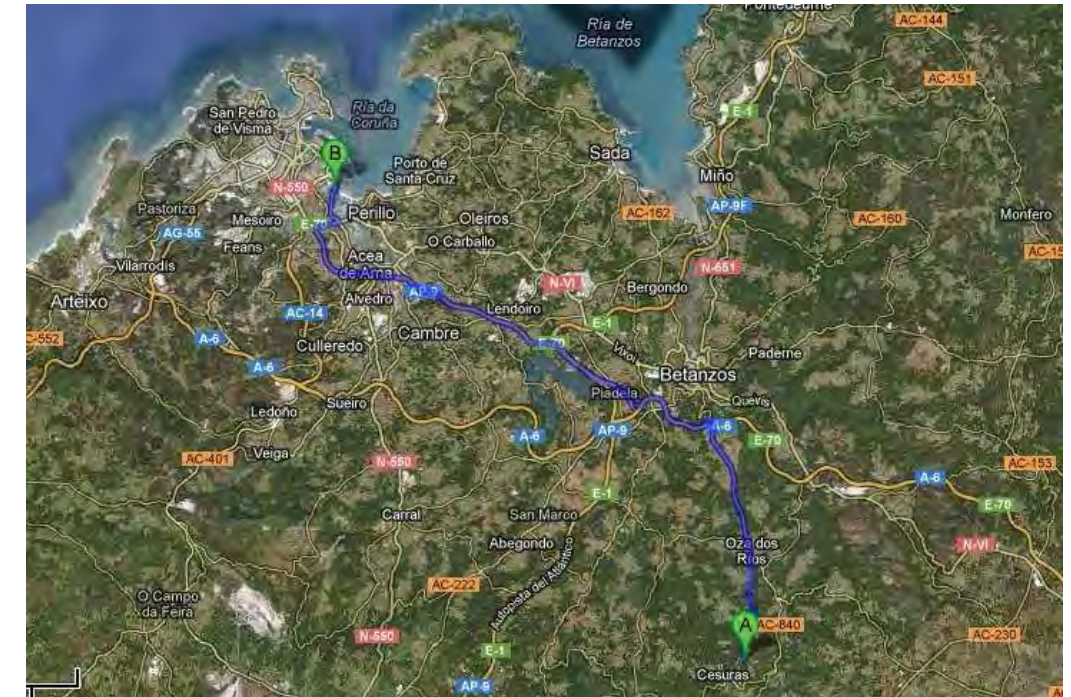
Cuerpo de bomberos. Teléfono: 080.

Cruz Roja. Teléfono: 988242222.

Protección civil. Teléfono: 006.

Para asegurar una rápida asistencia de las personas accidentadas en dichos centros, se dispondrá en la oficina de obra una lista de estos servicios.

Itinerario desde la obra hasta el servicio de urgencias del “Complejo Hospitalario Universitario da Coruña” (C.H.U.A.C.); As Xubias, nº 84 – A Coruña:



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Rehabilitación del antiguo sanatorio del Ayuntamiento de Cesuras.

MEDICIÓN

Presupuesto parcial n° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 ODP010 Ud Arranque de árbol de 300 cm de altura, 300 cm de diámetro de copa y 20 cm de tronco.						
Eucaliptos	30				30,000	
						Total Ud.....: 30,000
1.2 ODP020 m² Desbroce de arbustos y hierbas, en el interior y en el exterior del edificio, con desbrozadora.						
Planta baja	1	604,920		3,270	1.978,088	
						Total m².....: 1.978,088
1.3 ODP030 m² Limpieza de arbustos y hierbas sitas en paramento vertical.						
Planta baja	1	604,920		3,270	1.978,088	
Planta primera	1	240,850		3,570	859,835	
Planta segunda	1	65,520		3,570	233,906	
Planta tercera	1	57,560		3,570	205,489	
						Total m².....: 3.277,318
1.4 ODP030b m² Limpieza de arbustos y hierbas sitas en superficie pavimentada.						
Planta baja	1	465,250			465,250	
Planta primera	1	300,710			300,710	
Planta segunda	1	201,640			201,640	
Planta tercera	1	83,120			83,120	
						Total m².....: 1.050,720

Presupuesto parcial nº 2 DEMOLICIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 FORJADOS							
2.1.1 DEH022	m²	Corte de losa maciza de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montantes	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	2	0,140	0,140		0,039		
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036		
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	2	0,140	0,140		0,039		
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036		
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036		
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036		
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
					Total m².....:	14,397	
2.1.2 DEH020	m²	Demolición de losa maciza de hormigón armado de 29 a 32 cm de espesor, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montantes	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	2	0,140	0,140		0,039		
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067		
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050		
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036		
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720		
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031		
Hueco bajante	2	0,140	0,140		0,039		

Presupuesto parcial n° 2 DEMOLICIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067	
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050	
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036	
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720	
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031	
Hueco bajante	2	0,240	0,140		0,067	
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050	
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036	
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720	
Hueco montante	1	0,233	0,135		0,031	
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050	
Hueco bajante	1	0,300	0,120		0,036	
Hueco ascensor	1	1,600	1,700		2,720	
Hueco bajante	1	0,200	0,250		0,050	
					Total m².....:	14,397
2.2 PARTICIONES						
2.2.1 DPT020	m²	Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
		6	1,500	2,900	26,100	
		2	2,070	2,900	12,006	
		3	1,500	2,900	13,050	
					Total m².....:	51,156
2.3 CUBIERTAS						
2.3.1 DQC040	m²	Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada con una pendiente media del 30%; con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				
Cubierta 1		21,18			21,180	
Cubierta 2		20,43			20,430	
		163,1			163,100	
					Total m².....:	204,710
2.4 CARPINTERIAS						
2.4.1 DPP020	Ud	Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.				
Planta baja		20			20,000	
Planta primera		6			6,000	
Planta segunda		4			4,000	
Planta tercera		5			5,000	
					Total Ud.....:	35,000
2.4.2 DFC010	Ud	Levantado de carpintería acristalada de madera de cualquier tipo situada en fachada, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.				

Presupuesto parcial n° 2 DEMOLICIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
Planta baja	63				63,000		
Planta primera	25				25,000		
Planta segunda	17				17,000		
Planta tercera	14				14,000		
					Total Ud.....:	119,000	
2.5 ESCOMBROS							
2.5.1 GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.					
		3			3,000		
					Total Ud.....:	3,000	

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
3.1 ACTUACIONES EN LOSA							
3.1.1 CVF010	m³	Vaso de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con 50 kg/m3 de acero UNE-EN 10080 B 500 S, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.					
		1,720	1,600	0,500	1,376		
					Total m³.....:	1,376	
3.1.2 DDS030	m³	Demolición de losa de cimentación de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.					
		2	0,250	0,200	1,000	0,100	
		1	3,290	0,200	1,000	0,658	
		1	3,390	0,200	1,000	0,678	
		1	2,900	0,200	1,000	0,580	
		1	3,850	0,200	1,000	0,770	
		1	10,340	0,200	1,000	2,068	
					Total m³.....:	4,854	

Presupuesto parcial n° 4 SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.1 ACOMETIDAS							
4.1.1 ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de polipropileno serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 315 mm de diámetro, con junta elástica.					
					Total m.....:	1,000	
4.2 ARQUETAS							
4.2.1 ASA010	Ud	Arqueta sifónica, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm.					
					Total Ud.....:	9,000	
4.2.2 ASA010b	Ud	Arqueta sifónica, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm.					
					Total Ud.....:	14,000	
4.3 COLECTORES							
4.3.1 ASC010	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.					
		1	1,622		1,622		
		1	0,250		0,250		
		1	3,291		3,291		
		1	0,253		0,253		
		1	3,391		3,391		
		1	2,900		2,900		
		1	3,855		3,855		
		1	4,099		4,099		
		1	2,094		2,094		
		1	4,099		4,099		
		1	1,606		1,606		
					Total m.....:	27,460	
4.3.2 ASC010b	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 140 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.					
		1	60,308		60,308		
		1	3,080		3,080		
		1	2,830		2,830		
		1	4,050		4,050		
		1	10,000		10,000		
		1	3,170		3,170		
		1	6,250		6,250		
		1	19,700		19,700		
		1	10,340		10,340		
		1	9,150		9,150		
		1	5,080		5,080		
		1	3,850		3,850		

Presupuesto parcial n° 4 SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	1	4,790			4,790	
	1	19,310			19,310	
	1	8,010			8,010	
				Total m.....:		169,918
4.4 SUMIDEROS						
4.4.1 ASI020	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.				
Planta primera		7			7,000	
Planta segunda		4			4,000	
				Total Ud.....:		11,000
4.5 BAJANTES						
4.5.1 RESIDUALES						
4.5.1.1 ISB010	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
V3		1	1,630		1,630	
V4		1	8,520		8,520	
V5		1	8,060		8,060	
V6		1	1,640		1,640	
V7		1	11,410		11,410	
V8		1	11,510		11,510	
				Total m.....:		42,770
4.5.2 PLUVIALES						
4.5.2.1 ISB011b	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 140 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
V9,V11		2	14,980		29,960	
V10,V12,V20,V21,V22		5	4,270		21,350	
V13,V14		2	10,710		21,420	
V15		1	11,410		11,410	
V16		1	7,140		7,140	
				Total m.....:		91,280
4.5.2.2 ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
V17,V18,V19		3	4,270		12,810	
V23		1	7,840		7,840	
				Total m.....:		20,650
4.5.2.3 ISB010c	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
V1 , V2		2	1,000		2,000	
				Total m.....:		2,000
4.6 CANALONES						

Presupuesto parcial n° 4 SANEAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.6.1 ISC010b m Canalón cuadrada de aluminio lacado, de desarrollo 300 mm, de 0,68 mm de espesor.						
Planta tercera	1	4,430			4,430	
	1	9,800			9,800	
	1	3,590			3,590	
	1	5,220			5,220	
Planta cubierta	1	17,680			17,680	
	1	8,250			8,250	
	1	16,770			16,770	
	1	3,870			3,870	
	1	8,760			8,760	
	1	1,570			1,570	
					Total m.....:	79,940
4.7 RED INTERIOR						
4.7.1 ISD010 Ud Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
Planta baja	4				4,000	
Planta primera	2				2,000	
Planta segunda	2				2,000	
Planta tercera	2				2,000	
					Total Ud.....:	10,000
4.7.2 ISD009 Ud Sumidero sifónico extensible de PVC de 40 mm de diámetro, rejilla de acero inoxidable, salida vertical.						
Planta baja	5				5,000	
					Total Ud.....:	5,000

Presupuesto parcial nº 5 ESTRUCTURA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 PILARES						
5.1.1 EAS010 kg Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
Perfiles HEB 140	3	33,700		2,900	293,190	
					Total kg.....:	293,190
5.2 FORJADO						
5.2.1 EHU010 m² Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; volumen total de hormigón 0,123 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m²; forjado unidireccional, horizontal, de canto 22 = 17+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x17 cm; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de soportes.						
Forjado cubierta gimnasio	1	22,470	8,750		196,613	
					Total m².....:	196,613
5.3 ESCALERAS						
5.3.1 EAE010 kg Acero S275JR en zancas de escalera, perfiles laminados en caliente series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, piezas simples, estructura soldada.						
					1.677,12	1.677,120
					1.725,34	1.725,340
					1.725,34	1.725,340
					Total kg.....:	5.127,800

Presupuesto parcial n° 6 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.1 RQ0011b m ² Revestimiento de paramentos exteriores de hormigón con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas Cotegran RPM "TEXSA MORTEROS", con DIT del Instituto Eduardo Torroja nº 396, acabado raspado medio, color amarillo 21, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, aplicado sobre una capa de mortero puente de unión Cotegran Imprimación "TEXSA MORTEROS", espesor 5 mm, en aquellos lugares de su superficie donde presente deficiencias, y andamiaje homologado.						
Planta baja	1	604,920		3,270	1.978,088	
Planta primera	1	240,850		3,570	859,835	
Planta segunda	1	65,520		3,570	233,906	
Planta tercera	1	57,560		3,570	205,489	
				Total m ²:		3.277,318

Presupuesto parcial n° 7 CUBIERTAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.1 INCLINADA							
7.1.1 QTT210	m²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 33%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.					
Faldón 1 (cubierta 1)	1	4,210			4,210		
Faldón 2 (cubierta 1)	1	12,210			12,210		
Faldón 3 (cubierta 1)	1	4,770			4,770		
Faldón 1 (cubierta 2)	1	2,330			2,330		
Faldón 2 (cubierta 2)	1	7,580			7,580		
Faldón 3 (cubierta 2)	1	5,760			5,760		
Faldón 4 (cubierta 2)	1	4,760			4,760		
Faldón 1	1	6,990			6,990		
Faldón 2	1	6,820			6,820		
Faldón 3	1	38,290			38,290		
Faldón 4	1	29,370			29,370		
Faldón 5	1	26,340			26,340		
Faldón 6	1	18,460			18,460		
Faldón 7	1	16,960			16,960		
Faldón 8	1	15,310			15,310		
Faldón 1	2	1,000			2,000		
Faldón 2	2	1,120			2,240		
					Total m².....:	204,400	
7.2 PLANA							
7.2.1 QAD010	m²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); barrera de vapor: lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-30/PE (95) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R) totalmente adherida con soplete.					
Tramo 1	1	23,120	10,050		232,356		
Tramo 2	1	0,650	3,490		2,269		
Hueco lucernario	-6	2,000	1,000		-12,000		
					Total m².....:	222,625	
7.3 LUCERNARIOS							
7.3.1 QLC010	Ud	Claraboya de cúpula fija piramidal bivalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base rectangular, luz de hueco 100x200 cm, incluso zócalo de poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) con aislamiento térmico lateral tipo sándwich de espuma de poliuretano, acabado con gel-coat de color blanco.					
Cubierta plana	6				6,000		
					Total Ud.....:	6,000	

Presupuesto parcial n° 8 PAVIMENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.1 PAVIMENTOS							
8.1.1 RSG100	m²	Solado de gres porcelánico, serie Civis Ágora, modelo Urban Heritage "TAU CERÁMICA", con coeficiente de absorción de agua E<5% (grupo Bla), de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color granito Grisal, para uso público exterior, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.					
Terraza 1	1	35,910			35,910		
Terraza 2	1	77,510			77,510		
Terraza 1	1	6,470			6,470		
Terraza 2	1	13,070			13,070		
Terraza 3	1	65,490			65,490		
Terraza 1	1	0,670			0,670		
Terraza 2	1	0,670			0,670		
Terraza 3	1	0,670			0,670		
					Total m².....:	200,460	
8.1.2 RSL010	m²	Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.					
Auditorio	1	57,130			57,130		
Salón de actividades	1	67,310			67,310		
Oficina 1	1	14,360			14,360		
Oficina 2	1	25,710			25,710		
					Total m².....:	164,510	
8.1.3 RSS010	m²	Pavimento de PVC homogéneo de color uniforme, suministrado en losetas de 600x600x2 mm, colocado con adhesivo de contacto.					
Sala pilates	1	24,490			24,490		
Sala musculación	1	138,100			138,100		
					Total m².....:	162,590	
8.1.4 RSG100b	m²	Solado de gres porcelánico, serie Civis Ágora, modelo Inter CS "TAU CERÁMICA", con coeficiente de absorción de agua E<5% (grupo Bla), de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color a elegir, para uso público interior, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.					
Circulación	1	60,800			60,800		
Cuarto de limpieza	1	32,740			32,740		
Archivo documentos	1	54,050			54,050		
Cuarto instalaciones	1	60,160			60,160		
Baño 1	1	5,200			5,200		
Baño 2	1	3,560			3,560		
Vestíbulo gimnasio	1	21,110			21,110		
Pasillo vestuarios	1	6,110			6,110		
Vestuario 1	1	21,170			21,170		
Vestuario 2	1	21,360			21,360		
Sauna	1	16,400			16,400		
Zona recepción-exposición	1	105,450			105,450		

Presupuesto parcial n° 8 PAVIMENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
Vestíbulo	1	20,150			20,150	
Baño 1	1	2,560			2,560	
Baño 2	1	2,000			2,000	
Vestíbulo	1	25,600			25,600	
Aula informática	1	18,980			18,980	
Baño 1	1	2,560			2,560	
Baño 2	1	2,000			2,000	
Pasillo	1	35,260			35,260	
Baño 1	1	2,820			2,820	
Baño 2	1	2,960			2,960	
					Total m².....:	523,000
8.2 RODAPIE						
8.2.1 RSM050 m Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.						
Auditorio	1	34,860			34,860	
Salón de actividades	1	40,200			40,200	
Oficina 1	1	17,160			17,160	
Oficina 2	1	22,790			22,790	
					Total m.....:	115,010
8.2.2 RSG020 m Rodapié cerámico de gres porcelánico, pulido de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
Circulación	1	56,940			56,940	
Cuarto de limpieza	1	29,160			29,160	
Archivo documentos	1	33,970			33,970	
Cuarto instalaciones	1	51,770			51,770	
Baño 1	1	9,830			9,830	
Baño 2	1	7,980			7,980	
Vestíbulo gimnasio	1	18,650			18,650	
Pasillo vestuarios	1	13,070			13,070	
Vestuario 1	1	38,800			38,800	
Vestuario 2	1	50,530			50,530	
Sauna	1	11,560			11,560	
Zona recepción-exposición	1	71,570			71,570	
Vestíbulo	1	21,500			21,500	
Baño 1	1	6,410			6,410	
Baño 2	1	5,680			5,680	
Vestíbulo	1	27,390			27,390	
Aula informática	1	23,630			23,630	

Presupuesto parcial n° 8 PAVIMENTOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
Baño 1	1	6,410			6,410	
Baño 2	1	5,680			5,680	
Pasillo	1	34,590			34,590	
Baño 1	1	6,770			6,770	
Baño 2	1	6,910			6,910	
				Total m.....:		538,800

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1 FALSOS TECHOS							
9.1.1 RTD021	m²	Falso techo registrable decorativo D148 "KNAUF", formado por placas de yeso laminado lisas Danoline acabado Corridor R Borde D de 9,5x300x1200 mm, con perfilera oculta.					
Circulación	1	60,800			60,800		
Cuarto limpieza	1	32,740			32,740		
Cuarto instalaciones	1	60,160			60,160		
Pasillo vestuarios	1	6,110			6,110		
Vestíbulo	1	20,150			20,150		
Vestíbulo	1	25,600			25,600		
Pasillo	1	35,260			35,260		
					Total m².....:	240,820	
9.2 ALICATADOS							
9.2.1 RAG022	m²	Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra "TAU CERÁMICA", capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo B1a, 30x30 cm, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T80 Especial Yeso "TAU CERÁMICA", sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.					
Baño 1	1	9,830			9,830		
Baño 2	1	7,980			7,980		
Vestuario 1	1	21,170			21,170		
Vestuario 2	1	21,360			21,360		
Baño 1	1	2,560			2,560		
Baño 2	1	2,000			2,000		
Baño 1	1	2,560			2,560		
Baño 2	1	2,000			2,000		
Baño 1	1	2,820			2,820		
Baño 2	1	2,960			2,960		
					Total m².....:	75,240	
9.3 PARTICIONES Y TRASDOSADOS							
9.3.1 PTW012	m²	Trasdosado directo sobre partición interior, W 631 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [10+20 Polyplac (XPE)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 45 mm de espesor total.					
	1	0,080		2,900	0,232		
	2	0,180		2,900	1,044		
	1	0,250		2,900	0,725		
	2	0,600		2,900	3,480		
	2	0,900		2,900	5,220		
	3	0,400		2,900	3,480		
	1	1,140		2,900	3,306		
	1	0,500		2,900	1,450		
	1	0,650		2,900	1,885		
	1	3,250		2,900	9,425		

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	2	0,710		2,900	4,118	
	1	1,250		2,900	3,625	
	1	0,920		2,900	2,668	
	1	1,080		2,900	3,132	
	1	1,060		2,900	3,074	
	1	1,280		2,900	3,712	
	1	2,560		2,900	7,424	
	1	2,780		2,900	8,062	
	4	1,390		2,900	16,124	
	1	1,710		2,900	4,959	
	1	4,560		2,900	13,224	
	1	4,060		2,900	11,774	
	1	2,610		2,900	7,569	
	1	2,520		2,900	7,308	
	1	5,020		2,900	14,558	
	1	2,280		2,900	6,612	
	1	2,750		2,900	7,975	
	1	2,400		2,900	6,960	
	1	2,500		2,900	7,250	
	1	2,630		2,900	7,627	
	1	3,140		2,900	9,106	
	1	8,400		2,900	24,360	
	1	2,900		2,900	8,410	
	1	2,990		2,900	8,671	
	1	3,470		2,900	10,063	
	1	3,310		2,900	9,599	
	1	3,980		2,900	11,542	
	1	6,220		2,900	18,038	
	1	5,930		2,900	17,197	
	1	4,140		2,900	12,006	
	1	5,390		2,900	15,631	
	1	5,600		2,900	16,240	
	1	10,070		2,900	29,203	
	1	8,750		2,900	25,375	
	1	16,260		2,900	47,154	
	1	16,330		2,900	47,357	

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	1	12,650		2,900	36,685	
	1	2,350		3,200	7,520	
	1	0,060		3,200	0,192	
	4	0,090		3,200	1,152	
	4	0,100		3,200	1,280	
	2	0,200		3,200	1,280	
	6	0,300		3,200	5,760	
	6	0,290		3,200	5,568	
	1	1,160		3,200	3,712	
	1	0,580		3,200	1,856	
	2	0,310		3,200	1,984	
	1	0,320		3,200	1,024	
	1	0,740		3,200	2,368	
	1	1,560		3,200	4,992	
	1	0,390		3,200	1,248	
	2	0,400		3,200	2,560	
	1	0,800		3,200	2,560	
	2	0,450		3,200	2,880	
	1	1,000		3,200	3,200	
	1	0,520		3,200	1,664	
	1	0,550		3,200	1,760	
	1	0,590		3,200	1,888	
	1	1,200		3,200	3,840	
	2	0,600		3,200	3,840	
	1	0,610		3,200	1,952	
	3	0,650		3,200	6,240	
	1	0,690		3,200	2,208	
	1	1,380		3,200	4,416	
	3	0,700		3,200	6,720	
	1	0,940		3,200	3,008	
	1	0,960		3,200	3,072	
	1	4,110		3,200	13,152	
	1	1,550		3,200	4,960	
	1	1,910		3,200	6,112	
	1	2,010		3,200	6,432	
	1	2,020		3,200	6,464	

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	1	2,390		3,200	7,648	
	1	2,580		3,200	8,256	
	2	2,800		3,200	17,920	
	1	3,360		3,200	10,752	
	1	3,540		3,200	11,328	
	1	3,750		3,200	12,000	
	1	4,050		3,200	12,960	
	1	5,030		3,200	16,096	
	1	1,500		3,200	4,800	
	1	0,080		3,200	0,256	
	1	0,180		3,200	0,576	
	5	0,100		3,200	1,600	
	1	0,200		3,200	0,640	
	2	0,300		3,200	1,920	
	1	0,150		3,200	0,480	
	1	0,190		3,200	0,608	
	1	0,280		3,200	0,896	
	2	1,160		3,200	7,424	
	1	0,370		3,200	1,184	
	1	0,780		3,200	2,496	
	1	0,400		3,200	1,280	
	1	0,440		3,200	1,408	
	1	0,490		3,200	1,568	
	2	3,000		3,200	19,200	
	2	0,510		3,200	3,264	
	1	1,040		3,200	3,328	
	2	0,570		3,200	3,648	
	1	2,400		3,200	7,680	
	1	1,220		3,200	3,904	
	1	0,620		3,200	1,984	
	2	0,700		3,200	4,480	
	2	0,900		3,200	5,760	
	1	1,200		3,200	3,840	
	1	4,110		3,200	13,152	
	1	1,550		3,200	4,960	
	1	1,910		3,200	6,112	

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	2	2,390		3,200	15,296	
	1	2,580		3,200	8,256	
	1	2,800		3,200	8,960	
	1	3,990		3,200	12,768	
	1	4,050		3,200	12,960	
	1	0,650		3,200	2,080	
	1	0,500		3,200	1,600	
	1	0,060		3,200	0,192	
	1	0,150		3,200	0,480	
	1	0,190		3,200	0,608	
	1	0,560		3,200	1,792	
	2	0,280		3,200	1,792	
	1	0,290		3,200	0,928	
	1	0,580		3,200	1,856	
	2	0,870		3,200	5,568	
	1	0,300		3,200	0,960	
	2	0,350		3,200	2,240	
	2	0,360		3,200	2,304	
	1	0,390		3,200	1,248	
	1	0,490		3,200	1,568	
	1	1,020		3,200	3,264	
	1	0,520		3,200	1,664	
	1	0,540		3,200	1,728	
	1	0,550		3,200	1,760	
	1	1,200		3,200	3,840	
	1	0,610		3,200	1,952	
	1	1,240		3,200	3,968	
	1	2,600		3,200	8,320	
	1	0,700		3,200	2,240	
	1	2,000		3,200	6,400	
	1	2,740		3,200	8,768	
	1	1,550		3,200	4,960	
	1	1,600		3,200	5,120	
	1	1,690		3,200	5,408	
	1	1,850		3,200	5,920	
	1	1,910		3,200	6,112	

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
	1	1,960		3,200	6,272		
	1	2,450		3,200	7,840		
	1	2,800		3,200	8,960		
	1	5,140		3,200	16,448		
	1	2,400		0,370	0,888		
	2	2,830		0,370	2,094		
	1	0,370		0,590	0,218		
	2	0,400		0,590	0,472		
	1	0,980		0,590	0,578		
	2	1,000		0,590	1,180		
	1	2,400		0,370	0,888		
	2	2,800		0,370	2,072		
	1	0,400		0,890	0,356		
	4	0,490		0,890	1,744		
	1	2,000		0,890	1,780		
	1	2,400		0,370	0,888		
	1	2,800		0,370	1,036		
	1	2,830		0,370	1,047		
	1	0,460		0,890	0,409		
	1	0,490		0,890	0,436		
	1	1,000		0,890	0,890		
	1	1,400		0,890	1,246		
	1	0,460		0,520	0,239		
	1	0,490		0,520	0,255		
	1	1,000		0,520	0,520		
	1	1,370		0,520	0,712		
				Total m².....:		1.073,259	
9.3.2 PSY015	m²	Tabique técnico W 116 "KNAUF" (15+15+48 + 48+15+15)/600 (48 + 48) (4 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura doble arriostrada, con disposición reforzada "H" de los montantes; 156 mm de espesor total.					
	2	0,210		2,900	1,218		
	1	0,480		2,900	1,392		
	1	1,150		2,900	3,335		
	1	1,180		2,900	3,422		
	1	1,200		2,900	3,480		
	1	1,380		2,900	4,002		
	1	1,420		2,900	4,118		
	1	6,000		2,900	17,400		

Presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
	2	1,500		2,900	8,700		
	1	1,600		2,900	4,640		
	1	1,750		2,900	5,075		
	1	4,140		2,900	12,006		
	1	2,200		2,900	6,380		
	1	2,420		2,900	7,018		
	1	2,530		2,900	7,337		
	1	2,700		2,900	7,830		
	1	4,370		2,900	12,673		
	1	4,770		2,900	13,833		
	1	4,890		2,900	14,181		
	2	5,390		2,900	31,262		
	1	6,110		2,900	17,719		
	1	1,040		3,200	3,328		
	1	2,860		3,200	9,152		
	1	2,150		3,200	6,880		
	1	2,850		3,200	9,120		
	1	3,000		3,200	9,600		
	1	1,500		3,200	4,800		
	1	2,020		3,200	6,464		
	1	2,180		3,200	6,976		
	1	2,850		3,200	9,120		
	2	1,480		3,200	9,472		
	1	1,900		3,200	6,080		
	1	1,910		3,200	6,112		
	1	1,960		3,200	6,272		
	1	3,570		3,200	11,424		
	1	4,870		3,200	15,584		
					Total m².....:	307,405	
9.3.3 PSY015b	m²	Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (18+70+18)/600 (70) (2 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 106 mm de espesor total.					
	1	0,120		2,900	0,348		
	1	0,980		2,900	2,842		
	1	0,400		2,900	1,160		
	1	0,230		2,900	0,667		
	2	0,240		2,900	1,392		
	1	0,250		2,900	0,725		

Presupuesto parcial n° 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	3	0,310		2,900	2,697	
	1	0,330		2,900	0,957	
	1	0,340		2,900	0,986	
	1	0,440		2,900	1,276	
	1	0,500		2,900	1,450	
	1	2,290		2,900	6,641	
	1	2,330		2,900	6,757	
	1	2,990		2,900	8,671	
	1	6,090		2,900	17,661	
	2	0,420		3,200	2,688	
	2	0,240		3,200	1,536	
	1	0,120		3,200	0,384	
	1	0,280		3,200	0,896	
	1	0,150		3,200	0,480	
	1	0,250		3,200	0,800	
	1	0,300		3,200	0,960	
	1	0,410		3,200	1,312	
	1	0,500		3,200	1,600	
	1	0,120		3,200	0,384	
	1	0,150		3,200	0,480	
	1	0,420		3,200	1,344	
	1	0,250		3,200	0,800	
	1	0,300		3,200	0,960	
	1	0,410		3,200	1,312	
	1	0,500		3,200	1,600	
	2	0,150		3,200	0,960	
	1	0,500		3,200	1,600	
	1	0,300		3,200	0,960	
				Total m².....:		75,286

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
10.1 ACOMETIDA							
10.1.1 IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					
					Total Ud.....:	1,000	
10.2 CONTADORES DE AGUA							
10.2.1 IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de esfera.					
					Total Ud.....:	1,000	
10.2.2 IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.					
					Total Ud.....:	1,000	
10.3 GRUPO DE PRESIÓN							
10.3.1 IFD010	Ud	Grupo de presión de agua, APG 5-10-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular EVMG-5-10N5/2,2, con una potencia de 2,2 kW; un depósito de membrana, de chapa de acero de 200 l; bancada; cuadro eléctrico y soporte metálico.					
					Total Ud.....:	1,000	
10.4 TUBERIA DE ALIMENTACION							
10.4.1 IFB005d	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					
Planta baja			26,950		26,950		
Planta primera			21,940		21,940		
Planta segunda			22,240		22,240		
Planta tercera			24,310		24,310		
					Total m.....:	95,440	
10.4.2 IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					
Planta baja			34,370		34,370		
Planta primera			16,090		16,090		
Planta segunda			15,790		15,790		
Planta tercera			11,460		11,460		
					Total m.....:	77,710	
10.4.3 IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					
Planta baja			10,770		10,770		
					Total m.....:	10,770	
10.4.4 IFB005c	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					
Planta baja			34,590		34,590		
					Total m.....:	34,590	
10.5 TUBERIA DE DISTRIBUCION							
10.5.1 IFM005	m	Tubería para montante de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					
Planta baja		2	3,270		6,540		
Planta primera		2	3,570		7,140		
Planta segunda		2	3,570		7,140		

Presupuesto parcial n° 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
					Total m.....:	20,820	
10.6 VALVULERIA							
10.6.1 IFW010	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2".					
Planta baja					4,000		
Planta primera					4,000		
Planta segunda					4,000		
Planta tercera					14,000		
					Total Ud.....:	26,000	
10.7 INSTALACIONES COMPLETAS							
10.7.1 IFI010	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					
						Total Ud.....:	8,000
10.7.2 IFI010b	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					
						Total Ud.....:	2,000

Presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
11.1 INSTALACIÓN INTERMEDIA							
11.1.1 IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.					
					Total Ud.....:	1,000	
11.1.2 IEP020	Ud	Toma de tierra independiente de profundidad, método jabalina, con un electrodo de acero cobreado de 2 m de longitud.					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2 INSTALACIÓN INTERIOR							
11.2.2 IEI050b	Ud	Red eléctrica de distribución interior en almacén de 54,22 m² de superficie construida, circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible, con mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.3 IEI040	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 265,87 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.4 IEI040c	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 57,13 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.5 IEI040d	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 86,42 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para calefacción eléctrica, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.6 IEI040b	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 60,81 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para calefacción eléctrica, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.7 IEI040e	Ud	Red eléctrica de distribución interior para oficina de 40,07 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.8 IEI030	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-1, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.9 IEI040f	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 33,15 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.10 IEI040g	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 60,81 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).					
					Total Ud.....:	1,000	
11.2.11 IEC010b	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.					
					Total Ud.....:	1,000	

Presupuesto parcial n° 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
12.1 CALDERA							
12.1.1 ICQ060	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 170x170 cm y altura regulable de 180 a 250 cm, volumen máximo 5,2 m³, con sistema automático de extracción del combustible.					
					Total Ud.....:	1,000	
12.1.2 E22CB060	ud	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 50 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.					
					Total ud.....:	1,000	
12.1.3 ICV010	Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 59,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 61 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 24 l, presión nominal disponible de 126,5 kPa) y depósito de inercia de 375 l, para instalación en exterior, con refrigerante R-407C.					
					Total Ud.....:	1,000	
12.2 EQUIPO							
12.2.1 ICE020	m²	Sistema de calefacción y refrigeración por techo radiante, B!klimax "CLIBER-RDZ", compuesto por paneles radiantes de poliestireno (PS), con tuberías de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, de 6 mm de diámetro, conectados a tubo de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, preaislado, de 20 mm de diámetro exterior y distribuidores.					
Archivo documentos		1	54,050		54,050		
Baño 1		1	5,200		5,200		
Baño 2		1	3,560		3,560		
Vestíbulo gimnasio		1	21,110		21,110		
Vestuario 1		1	13,710		13,710		
Vestuario 2		1	13,590		13,590		
Sauna		1	16,400		16,400		
Sala musculación		1	138,100		138,100		
Sala pilates		1	24,490		24,490		
Zona recepción-exposición		1	105,450		105,450		
Baño 1		1	2,560		2,560		
Baño 2		1	2,000		2,000		
Auditorio		1	57,130		57,130		
Aula informática		1	18,980		18,980		
Salón actividades		1	67,310		67,310		
Baño 1		1	2,560		2,560		
Baño 2		1	2,000		2,000		
Oficina 1		1	14,360		14,360		
Oficina 2		1	25,710		25,710		
Baño 1		1	2,820		2,820		
Baño 2		1	2,960		2,960		
					Total m².....:	594,050	

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
13.1 EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABLEADO							
13.1.1 TV Y RADIO							
13.1.1.1 IAA036	Ud	Antena parabólica Off-Set fija formada por reflector parabólico, de acero electrozincado, de 60 cm de diámetro, con conversor LNB universal de 4 salidas.					
					Total Ud.....:	1,000	
13.1.1.2 IAA034	Ud	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia.					
					Total Ud.....:	1,000	
13.1.1.3 IAA031	Ud	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.					
					Total Ud.....:	1,000	
13.1.1.4 IAA100	m	Cable coaxial RG-6 no propagador de la llama, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.					
		1	5,265			5,265	
		1	2,320			2,320	
		1	1,320			1,320	
					Total m.....:	8,905	
13.1.2 TELEFONO							
13.1.2.1 IAF030	m	Red de distribución telefónica para 3 pares, formada por 2 cables urbanos apantallados, para exteriores, de 2 pares.					
		1	3,270			3,270	
		1	1,730			1,730	
		1	3,570			3,570	
		1	10,850			10,850	
		1	5,370			5,370	
		1	3,570			3,570	
		1	4,930			4,930	
		1	2,100			2,100	
		1	6,750			6,750	
		1	8,450			8,450	
		1	4,490			4,490	
		1	5,200			5,200	
					Total m.....:	60,280	
13.2 RECINTO DE INSTALACIONES							
13.2.1 ILR030	Ud	Equipamiento completo para RITU, hasta 10 PAU, en armario modular de 200x100x50 cm.					
					Total Ud.....:	1,000	
13.3 PUNTO DE DISTRIBUCIÓN							
13.3.1 IAA115	Ud	Distribuidor de 5-2400 MHz de 2 salidas.					
					Total Ud.....:	2,000	
13.4 RED DE DATOS							

Presupuesto parcial n° 13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
13.4.1 CONCENTRADORES							
13.4.1.1 E19REC030	ud	Instalación de concentrador (HUB) de 10Mbps de 16 puertos 10-BaseT (RJ45), un puerto 10-Base5 (AUI), y un puerto 10-Base2 (BNC) para conexión a una red basada en cable coaxial. Protección de fallo individual y aislada a cada puerto. Dispone de un conector RJ45 adicional para encadenar otros HUBS en cascada. Incluye alimentador externo. Instalado y conexionado.					
					Total ud.....:	1,000	
13.4.2 CONMUTADORES							
13.4.2.1 E19RES050	ud	Instalación de Switch de 48 puertos con 10/100/1000Mbps, capa 3 con dos puertos de 2 Gbps, para aplicaciones multimedia, tamaño de rack 19" (1U) y fuente de alimentación incluida,. Instalado y conexionado.					
					Total ud.....:	1,000	
13.4.3 CANALIZACIONES							
13.4.3.1 E19IC010	m	Canalización prevista para soportar el SCE, realizada con canal de PVC con tapa interior de 60x190 mm. y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro, terminada.					
Planta baja		1	3,270		3,270		
Planta primera		1	3,570		3,570		
Planta segunda		1	3,570		3,570		
					Total m.....:	10,410	
13.4.4 CABLEADO							
13.4.4.1 E19IF010	m	Cableado vertical (backbone) de fibra monomodo, formado por cable de 6 fibras ópticas monomodo con refuerzo de aramida y cubierta de LSZH, no propagador de la llama y baja emisión de humos, en montaje en canal o bandeja. Instalado y conexionado.					
Planta baja		1	3,270		3,270		
Planta primera		1	3,570		3,570		
Planta segunda		1	3,570		3,570		
					Total m.....:	10,410	
13.4.5 TOMAS							
13.4.5.1 E19IM010	ud	Toma simple RJ45 categoría 5e UTP (sin incluir cableado), realizada con canalización de tubo PVC corrugado de M 20/gp5, empotrada, montada e instalada.					
Planta baja		1			1,000		
Planta primera		2			2,000		
Planta segunda		3			3,000		
Planta tercera		3			3,000		
					Total ud.....:	9,000	

Presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
14.1 SISTEMA ALARMA							
14.1.1 E26FAN010	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.					
Planta baja		5			5,000		
Planta primera		3			3,000		
Planta segunda		2			2,000		
Planta tercera		2			2,000		
					Total ud.....:	12,000	
14.2 EXTINTORES							
14.2.1 E26FEA005	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 5A/21B, de 1 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.					
Planta baja		10			10,000		
Planta primera		3			3,000		
Planta segunda		3			3,000		
Planta tercera		3			3,000		
					Total ud.....:	19,000	
14.3 SEÑALIZACIÓN							
14.3.1 E26FJ010	ud	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.					
Planta baja		10			10,000		
Planta primera		3			3,000		
Planta segunda		3			3,000		
Planta tercera		3			3,000		
					Total ud.....:	19,000	

Presupuesto parcial n° 15 CARPINTERÍAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
15.1 PUERTAS						
15.1.1 EXTERIORES						
15.1.1.1 E14P05abaf	ud	Puerta balconera practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 150x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.				
		1			1,000	
		1			1,000	
					Total ud.....:	2,000
15.1.1.2 E14P05aaaf	ud	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 150x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.				
		1			1,000	
					Total ud.....:	1,000
15.1.1.3 E14P05aaag	ud	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.				
		1			1,000	
					Total ud.....:	1,000
15.1.2 INTERIORES						
15.1.2.1 E13E20aaac	ud	Puerta de paso ciega, de 2 hojas normalizadas de 1650x2030 mm, lisa de pino país p/pintar, incluso precerco rechapado de pino país de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.				
		1			1,000	
					Total ud.....:	1,000
15.1.2.2 E13E15abac	ud	Puerta de paso lisa maciza, ciega, normalizada, de dimensiones 825x2030 mm, de pino melix barnizada totalmente montada en block con galce o cerco recto extensible de DM de 70x30 mm y tapajuntas lisos de 70x10 mm en el mismo tono con herraje inoxidable nacional y cerradura unificada quedando el conjunto ensamblado, embalado, paletizado y listo para su instalación en el premarco correspondiente.				
		8			8,000	
		2			2,000	
		2			2,000	
		2			2,000	
					Total ud.....:	14,000
15.1.2.3 E13E15abbc	ud	Puerta de paso lisa maciza, vidriera con 1 vidrio, normalizada, de dimensiones 825x2030 mm, de pino melix barnizada totalmente montada en block con galce o cerco recto extensible de DM de 70x30 mm y tapajuntas lisos de 70x10 mm en el mismo tono con herraje inoxidable nacional y cerradura unificada quedando el conjunto ensamblado, embalado, paletizado y listo para su instalación en el premarco correspondiente.				
		5			5,000	
		2			2,000	
		2			2,000	
		2			2,000	
					Total ud.....:	11,000
15.1.3 ACRISTALAMIENTO						
15.1.3.1 E16ESS080	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=50 dB y espesor total 46 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 8 mm. de espesor (4+4) y vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 12 mm de espesor (6+6) y cámara de aire deshidratado de 24 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.				
Puerta entrada		1	1,100	2,100	2,310	
Puerta balconera		1	1,100	2,100	2,310	
Puerta balconera		1	1,100	2,100	2,310	
					Total m2.....:	6,930

Presupuesto parcial n° 15 CARPINTERÍAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
15.2 VENTANAS							
15.2.1 CARPINTERÍA							
15.2.1.1 E14PP010	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.					
	2	0,500		2,500	2,500		
	1	0,700		2,500	1,750		
	1	0,980		2,500	2,450		
	Total m2.....:					6,700	
15.2.1.2 E14PP020	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 5,00 m2. de superficie total, compuesta por, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.					
	4	1,500		2,500	15,000		
	1	1,500		2,500	3,750		
	1	1,320		2,500	3,300		
	1	1,130		2,500	2,825		
	1	1,570		2,500	3,925		
	1	1,000		2,500	2,500		
	1	1,130		2,500	2,825		
	1	1,320		2,500	3,300		
	1	1,490		3,200	4,768		
	1	1,130		2,500	2,825		
	1	1,320		2,500	3,300		
	Total m2.....:					48,318	
15.2.1.3 E14P12eab	m2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.					
	2	0,900		0,700	1,260		
	5	1,100		0,700	3,850		
	12	1,100		1,100	14,520		
	1	1,500		1,100	1,650		
	2	0,700		2,500	3,500		
	1	1,110		2,500	2,775		
	1	1,140		2,500	2,850		
	1	1,460		2,500	3,650		
	3	1,500		2,500	11,250		
	1	1,110		2,500	2,775		
	1	1,140		2,500	2,850		
	1	1,260		2,500	3,150		
	1	1,460		2,500	3,650		
	2	1,500		2,500	7,500		

Presupuesto parcial n° 15 CARPINTERÍAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
	1	1,110		2,500	2,775		
	1	1,140		2,500	2,850		
	3	1,500		2,500	11,250		
				Total m2.....:		82,105	
15.2.1.4 E14P12ea	m2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.					
	7	1,500		2,500	26,250		
	4	1,000		2,500	10,000		
	1	2,400		2,500	6,000		
	2	0,700		3,200	4,480		
	1	0,920		2,500	2,300		
	1	0,990		2,500	2,475		
	1	1,000		2,500	2,500		
	1	1,180		2,500	2,950		
	2	1,500		2,500	7,500		
	2	0,700		3,200	4,480		
	1	1,490		2,500	3,725		
	1	1,000		2,500	2,500		
	1	1,120		2,500	2,800		
	1	1,180		2,500	2,950		
	2	0,700		3,200	4,480		
				Total m2.....:		85,390	
15.2.2 ACRISTALAMIENTO							
15.2.2.1 E16ESS080	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=50 dB y espesor total 46 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 8 mm. de espesor (4+4) y vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 12 mm de espesor (6+6) y cámara de aire deshidratado de 24 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.					
	2	0,300		2,300	1,380		
	1	0,500		2,300	1,150		
	1	0,780		2,300	1,794		
	4	1,300		2,300	11,960		
	1	1,100		2,300	2,530		
	1	1,120		2,300	2,576		
	1	0,930		2,300	2,139		
	1	1,370		2,300	3,151		
	1	0,800		2,300	1,840		
	1	0,930		2,300	2,139		
	1	1,120		2,300	2,576		
	1	1,290		3,000	3,870		

Presupuesto parcial n° 15 CARPINTERÍAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	1	0,930		2,300	2,139	
	1	1,120		2,300	2,576	
	2	0,700		0,500	0,700	
	5	0,900		0,500	2,250	
	12	0,900		0,900	9,720	
	1	1,300		0,900	1,170	
	2	0,500		2,300	2,300	
	1	0,910		2,300	2,093	
	1	0,940		2,300	2,162	
	1	1,260		2,300	2,898	
	3	1,300		2,300	8,970	
	1	0,910		2,300	2,093	
	1	0,940		2,300	2,162	
	1	1,060		2,300	2,438	
	1	1,260		2,300	2,898	
	2	1,300		2,300	5,980	
	1	0,910		2,300	2,093	
	1	0,940		2,300	2,162	
	3	1,300		2,300	8,970	
	7	1,300		2,300	20,930	
	4	0,800		2,300	7,360	
	1	2,200		2,300	5,060	
	2	0,500		3,000	3,000	
	1	0,720		2,300	1,656	
	1	0,790		2,300	1,817	
	1	0,800		2,300	1,840	
	1	0,980		2,300	2,254	
	2	1,300		2,300	5,980	
	2	0,500		3,000	3,000	
	1	1,290		2,300	2,967	
	1	0,800		2,300	1,840	
	1	0,920		2,300	2,116	
	1	0,980		2,300	2,254	
	2	0,500		3,000	3,000	
					Total m2.....:	167,953

Presupuesto parcial n° 16 ILUMINACIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
16.1 ILUMINACION EXTERIOR							
16.1.1 UII020	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria esférica de 500 mm de diámetro y 470 mm de altura, para 1 lámpara de vapor de mercurio HME de 125 W.					
					Total Ud.....:	16,000	
16.2 ILUMINACION INTERIOR							
16.2.1 E18IMA290	ud	Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.					
Circulación					4	4,000	
Cuarto limpieza					2	2,000	
Archivo documentos					2	2,000	
Instalaciones					5	5,000	
Baño 1					1	1,000	
Baño 2					1	1,000	
Vestuario 1					4	4,000	
Vestuario 2					4	4,000	
Z.común vestuarios					2	2,000	
V.gimnasio					2	2,000	
Sauna					1	1,000	
Sala pilates					2	2,000	
Sala musculación					8	8,000	
Recepción-exposición					9	9,000	
Vestíbulo					2	2,000	
Baño 1					1	1,000	
Baño 2					1	1,000	
Auditorio					2	2,000	
Vestíbulo					2	2,000	
Aula informática					2	2,000	
Salón actividades					5	5,000	
Baño 1					1	1,000	
Baño 2					1	1,000	
Pasillo de espera					3	3,000	
Oficina 1					2	2,000	
Oficina 2					2	2,000	
Baño 1					1	1,000	
Baño 2					1	1,000	
					Total ud.....:	73,000	
16.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIAS							

Presupuesto parcial nº 16 ILUMINACIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
16.3.1 E18GNA010 ud Bloque autónomo de emergencia Dunna D-60 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca o fijación a pared mediante accesorio adicional) de 70 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 2,4 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.						
Planta baja	9				9,000	
Planta primera	7				7,000	
Planta segunda	5				5,000	
Planta tercera	3				3,000	
					Total ud.....:	24,000

Presupuesto parcial n° 17 APARATOS SANITARIOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
17.1 BAÑO MINÚSVALIDOS							
17.1.1 E21AM020	ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando, s/CTE-DB-SUA.					
Planta baja					1,000		
Planta primera					1,000		
Planta segunda					1,000		
Planta tercera					1,000		
						Total ud.....: 4,000	
17.1.2 E21AM050	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", s/CTE-DB-SUA.					
Planta baja					1,000		
Planta primera					1,000		
Planta segunda					1,000		
Planta tercera					1,000		
						Total ud.....: 4,000	
17.2 BAÑO							
17.2.1 E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.					
Planta baja					1,000		
Planta primera					1,000		
Planta segunda					1,000		
Planta tercera					1,000		
						Total ud.....: 4,000	
17.2.2 E21ALA060	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.					
Planta baja					1,000		
Planta primera					1,000		
Planta segunda					1,000		
Planta tercera					1,000		
						Total ud.....: 4,000	
17.3 VESTUARIOS							
17.3.1 E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.					
Vestuario hombres					1,000		
Vestuario mujeres					1,000		
						Total ud.....: 2,000	
17.3.2 E21ALA060	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.					
Vestuario hombre					1,000		
Vestuario mujeres					1,000		

Presupuesto parcial n° 17 APARATOS SANITARIOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total ud.....:	2,000
17.3.3 E21GT020 ud Suministro y colocación de mezclador termostático, con inversor automático, para baño-ducha, ducha teléfono flexible de 1,70 m. (sin incluir los aparatos sanitarios), instalado y funcionando.						
Vestuario hombres	2				2,000	
Vestuario mujeres	3				3,000	
					Total ud.....:	5,000
17.3.4 E21GV010 ud Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando estrella para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
Vestuario hombres	2				2,000	
Vestuario mujeres	3				3,000	
					Total ud.....:	5,000

Presupuesto parcial n° 18 EQUIPAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
18.1 MOBILIARIO AUDITORIO							
18.1.1 E30TO020	ud	Butaca tapizada con interior metálico instalada con pie central, y constituida con apoyabrazos de madera maciza de haya, tablero contrachapado de haya en el respaldo, bloque de asiento en espuma de poliuretano fundido en frío autoextinguible M-4, abatible automático tapizado con tela ignífuga M-1 al igual que el barnizado.					
					Total ud.....:	28,000	
18.2 GIMNASIO							
18.2.1 VESTUARIOS							
18.2.1.1 E30DB160	ud	Taquilla de melamina, color blanco; cuatro compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.					
Vestuario 1					2	2,000	
Vestuario 2					2	2,000	
					Total ud.....:	4,000	
18.2.1.2 E30DB080	ud	Banco simple con asiento y parrilla para zapatillas de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.					
Vestuario 1					2	2,000	
Vestuario 2					2	2,000	
					Total ud.....:	4,000	
18.2.2 SAUNA							
18.2.2.1 E30DS030	ud	Sauna aislada constituida con paneles encolados y prensado en caliente, utilizando colas especiales termoendurecibles y resistentes a la humedad, instalada con termohigrómetro de 2 escalas, reloj de arena de 15 min., suelo de rejillas desmontable y puerta con cierre y ventana Climalit, en madera de abeto sueco de 2,75x2,10 m.					
					Total ud.....:	1,000	
18.3 MOBILIARIO OFICINA							
18.3.1 E30OD010	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplicista de líneas definidas de 2000x2000 mm.					
Oficina					1	1,000	
					Total ud.....:	1,000	
18.3.2 E30OD230	ud	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.					
Recepción gimnasio					1	1,000	
Recepción edificio					2	2,000	
Aula informática					1	1,000	
Oficina					1	1,000	
					Total ud.....:	5,000	
18.3.3 E30OI020	ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.					
Recepción gimnasio					1	1,000	
Recepción edificio					2	2,000	
Aula informática					1	1,000	
Oficina					3	3,000	
					Total ud.....:	7,000	

Presupuesto parcial nº 18 EQUIPAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
------------	-------	-------	-------	------	----------	-------

18.4 ASCENSOR

18.4.1 ITA010 Ud Ascensor hidráulico de impulsión oleodinámica de 0,63 m/s de velocidad, 4 paradas, 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas, nivel medio de acabado en cabina de 840x1050x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable de 700x2000 mm.

Total Ud.....: 1,000

Presupuesto parcial nº 18 EQUIPAMIENTO

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
------------	-------	-------	-------	------	----------	-------

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Ud	Arranque de árbol de 300 cm de altura, 300 cm de diámetro de copa y 20 cm de tronco.	30,000	101,30	3.039,00
1.2	m²	Desbroce de arbustos y hierbas, en el interior y en el exterior del edificio, con desbrozadora.	1.978,088	1,28	2.531,95
1.3	m²	Limpieza de arbustos y hierbas sitas en paramento vertical.	3.277,318	1,69	5.538,67
1.4	m²	Limpieza de arbustos y hierbas sitas en superficie pavimentada.	1.050,720	1,87	1.964,85
Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:					13.074,47

Presupuesto parcial nº 2 DEMOLICIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- FORJADOS					
2.1.1	m ²	Corte de losa maciza de hormigón armado, con sierra con disco diamantado, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	14,397	645,89	9.298,88
2.1.2	m ²	Demolición de losa maciza de hormigón armado de 29 a 32 cm de espesor, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	14,397	63,50	914,21
Total 2.1.- Cap.02.01 FORJADOS:					10.213,09
2.2.- PARTICIONES					
2.2.1	m ²	Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	51,156	4,50	230,20
Total 2.2.- Cap.02.02 PARTICIONES:					230,20
2.3.- CUBIERTAS					
2.3.1	m ²	Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada con una pendiente media del 30%; con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	204,710	11,52	2.358,26
Total 2.3.- Cap.02.03 CUBIERTAS:					2.358,26
2.4.- CARPINTERIAS					
2.4.1	Ud	Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.	35,000	6,09	213,15
2.4.2	Ud	Levantado de carpintería acristalada de madera de cualquier tipo situada en fachada, entre 3 y 6 m ² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	119,000	19,76	2.351,44
Total 2.4.- Cap.02.04 CARPINTERIAS:					2.564,59
2.5.- ESCOMBROS					
2.5.1	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	3,000	130,49	391,47
Total 2.5.- Cap.02.05 ESCOMBROS:					391,47
Total presupuesto parcial nº 2 DEMOLICIONES:					15.757,61

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- ACTUACIONES EN LOSA					
3.1.1	m³	Vaso de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con 50 kg/m3 de acero UNE-EN 10080 B 500 S, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.	1,376	152,51	209,85
3.1.2	m³	Demolición de losa de cimentación de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	4,854	324,66	1.575,90
Total 3.1.- Cap.03.01 ACTUACIONES EN LOSA:					1.785,75
Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN:					1.785,75

Presupuesto parcial nº 4 SANEAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- ACOMETIDAS					
4.1.1	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de polipropileno serie SN-8, rigidez anular nominal 8 kN/m ² , de 315 mm de diámetro, con junta elástica.	1,000	205,34	205,34
Total 4.1.- Cap.04.01 ACOMETIDAS:					205,34
4.2.- ARQUETAS					
4.2.1	Ud	Arqueta sifónica, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm.	9,000	88,56	797,04
4.2.2	Ud	Arqueta sifónica, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm.	14,000	128,37	1.797,18
Total 4.2.- Cap.04.02 ARQUETAS:					2.594,22
4.3.- COLECTORES					
4.3.1	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	27,460	32,22	884,76
4.3.2	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 140 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	169,918	44,73	7.600,43
Total 4.3.- Cap.04.03 COLECTORES:					8.485,19
4.4.- SUMIDEROS					
4.4.1	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	11,000	20,52	225,72
Total 4.4.- Cap.04.04 SUMIDEROS:					225,72
4.5.- BAJANTES					
4.5.1.- RESIDUALES					
4.5.1.1	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 100 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	42,770	13,51	577,82
Total 4.5.1.- Cap.04.05.01 RESIDUALES:					577,82
4.5.2.- PLUVIALES					
4.5.2.1	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 140 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	91,280	16,79	1.532,59
4.5.2.2	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	20,650	9,04	186,68
4.5.2.3	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,000	8,33	16,66
Total 4.5.2.- Cap.04.05.02 PLUVIALES:					1.735,93
Total 4.5.- Cap.04.05 BAJANTES:					2.313,75
4.6.- CANALONES					
4.6.1	m	Canalón cuadrada de aluminio lacado, de desarrollo 300 mm, de 0,68 mm de espesor.	79,940	29,19	2.333,45
Total 4.6.- Cap.04.06 CANALONES:					2.333,45
4.7.- RED INTERIOR					
4.7.1	Ud	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	10,000	179,13	1.791,30
4.7.2	Ud	Sumidero sifónico extensible de PVC de 40 mm de diámetro, rejilla de acero inoxidable, salida vertical.	5,000	87,32	436,60
Total 4.7.- Cap.04.07 RED INTERIOR:					2.227,90
Total presupuesto parcial nº 4 SANEAMIENTO:					18.385,57

Presupuesto parcial nº 5 ESTRUCTURA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- PILARES					
5.1.1	kg	Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	293,190	2,09	612,77
Total 5.1.- Cap.05.01 PILARES:					612,77
5.2.- FORJADO					
5.2.1	m²	Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; volumen total de hormigón 0,123 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m²; forjado unidireccional, horizontal, de canto 22 = 17+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x17 cm; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de soportes.	196,613	72,89	14.331,12
Total 5.2.- Cap.05.02 FORJADO:					14.331,12
5.3.- ESCALERAS					
5.3.1	kg	Acero S275JR en zancas de escalera, perfiles laminados en caliente series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, piezas simples, estructura soldada.	5.127,800	2,20	11.281,16
Total 5.3.- Cap.05.03 ESCALERAS:					11.281,16
Total presupuesto parcial nº 5 ESTRUCTURA:					26.225,05

Presupuesto parcial nº 6 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m ²	Revestimiento de paramentos exteriores de hormigón con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas Cotegran RPM "TEXSA MORTEROS", con DIT del Instituto Eduardo Torroja nº 396, acabado raspado medio, color amarillo 21, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, aplicado sobre una capa de mortero puente de unión Cotegran Imprimación "TEXSA MORTEROS", espesor 5 mm, en aquellos lugares de su superficie donde presente deficiencias, y andamiaje homologado.	3.277,318	35,76	117.196,89
Total presupuesto parcial nº 6 CERRAMIENTOS EXTERIORES:					117.196,89

Presupuesto parcial nº 7 CUBIERTAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- INCLINADA					
7.1.1	m ²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 33%, compuesta de: formación de pendientes: tablero sándwich, 100x30x12 cm, compuesto de placas cerámicas y material aislante intermedio de poliestireno expandido sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles metálicos.	204,400	130,85	26.745,74
Total 7.1.- Cap.07.01 INCLINADA:					26.745,74
7.2.- PLANA					
7.2.1	m ²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m ³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); barrera de vapor: lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-30/PE (95) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R) totalmente adherida con soplete.	222,625	60,13	13.386,44
Total 7.2.- Cap.07.02 PLANA:					13.386,44
7.3.- LUCERNARIOS					
7.3.1	Ud	Claraboya de cúpula fija piramidal bivalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base rectangular, luz de hueco 100x200 cm, incluso zócalo de poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) con aislamiento térmico lateral tipo sándwich de espuma de poliuretano, acabado con gel-coat de color blanco.	6,000	1.758,51	10.551,06
Total 7.3.- Cap.07.03 LUCERNARIOS:					10.551,06
Total presupuesto parcial nº 7 CUBIERTAS:					50.683,24

Presupuesto parcial nº 8 PAVIMENTOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- PAVIMENTOS					
8.1.1	m²	Solado de gres porcelánico, serie Civis Ágora, modelo Urban Heritage "TAU CERÁMICA", con coeficiente de absorción de agua E<5% (grupo Bla), de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color granito Grisal, para uso público exterior, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.	200,460	45,34	9.088,86
8.1.2	m²	Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	164,510	26,47	4.354,58
8.1.3	m²	Pavimento de PVC homogéneo de color uniforme, suministrado en losetas de 600x600x2 mm, colocado con adhesivo de contacto.	162,590	28,49	4.632,19
8.1.4	m²	Solado de gres porcelánico, serie Civis Ágora, modelo Inter CS "TAU CERÁMICA", con coeficiente de absorción de agua E<5% (grupo Bla), de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color a elegir, para uso público interior, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.	523,000	44,24	23.137,52
Total 8.1.- Cap.08.01 PAVIMENTOS:					41.213,15
8.2.- RODAPIE					
8.2.1	m	Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2 cm.	115,010	3,80	437,04
8.2.2	m	Rodapié cerámico de gres porcelánico, pulido de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	538,800	6,65	3.583,02
Total 8.2.- Cap.08.02 RODAPIE:					4.020,06
Total presupuesto parcial nº 8 PAVIMENTOS:					45.233,21

Presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1.- FALSOS TECHOS					
9.1.1	m ²	Falso techo registrable decorativo D148 "KNAUF", formado por placas de yeso laminado lisas Danoline acabado Corridor R Borde D de 9,5x300x1200 mm, con perfilera oculta.	240,820	103,95	25.033,24
Total 9.1.- Cap.09.01 FALSOS TECHOS:					25.033,24
9.2.- ALICATADOS					
9.2.1	m ²	Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra "TAU CERÁMICA", capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, 30x30 cm, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T80 Especial Yeso "TAU CERÁMICA", sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	75,240	99,58	7.492,40
Total 9.2.- Cap.09.02 ALICATADOS:					7.492,40
9.3.- PARTICIONES Y TRASDOSADOS					
9.3.1	m ²	Trasdosado directo sobre partición interior, W 631 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - 10+20 Polyplac (XPE) , recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 45 mm de espesor total.	1.073,259	20,53	22.034,01
9.3.2	m ²	Tabique técnico W 116 "KNAUF" (15+15+48 + 48+15+15)/600 (48 + 48) (4 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura doble arriostrada, con disposición reforzada "H" de los montantes; 156 mm de espesor total.	307,405	59,36	18.247,56
9.3.3	m ²	Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (18+70+18)/600 (70) (2 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 106 mm de espesor total.	75,286	32,62	2.455,83
Total 9.3.- Cap.09.03 PARTICIONES Y TRASDOSADOS:					42.737,40
Total presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS:					75.263,04

Presupuesto parcial nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1.- ACOMETIDA					
10.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	445,59	445,59
Total 10.1.- Cap.10.01 ACOMETIDA:					445,59
10.2.- CONTADORES DE AGUA					
10.2.1	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de esfera.	1,000	219,60	219,60
10.2.2	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.	1,000	59,03	59,03
Total 10.2.- Cap.10.02 CONTADORES DE AGUA:					278,63
10.3.- GRUPO DE PRESIÓN					
10.3.1	Ud	Grupo de presión de agua, APG 5-10-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular EVMG-5-10N5/2,2, con una potencia de 2,2 kW; un depósito de membrana, de chapa de acero de 200 l; bancada; cuadro eléctrico y soporte metálico.	1,000	3.158,55	3.158,55
Total 10.3.- Cap.10.03 GRUPO DE PRESIÓN:					3.158,55
10.4.- TUBERIA DE ALIMENTACION					
10.4.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	95,440	3,98	379,85
10.4.2	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	77,710	3,98	309,29
10.4.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	10,770	6,30	67,85
10.4.4	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	34,590	10,72	370,80
Total 10.4.- Cap.10.04 TUBERIA DE ALIMENTACION:					1.127,79
10.5.- TUBERIA DE DISTRIBUCION					
10.5.1	m	Tubería para montante de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	20,820	5,73	119,30
Total 10.5.- Cap.10.05 TUBERIA DE DISTRIBUCION:					119,30
10.6.- VALVULERIA					
10.6.1	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1/2".	26,000	11,19	290,94
Total 10.6.- Cap.10.06 VALVULERIA:					290,94
10.7.- INSTALACIONES COMPLETAS					
10.7.1	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	8,000	260,01	2.080,08
10.7.2	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha de obra, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	2,000	309,93	619,86
Total 10.7.- Cap.10.07 INSTALACIONES COMPLETAS:					2.699,94
Total presupuesto parcial nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:					8.120,74

Presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1.- INSTALACIÓN INTERMEDIA					
11.1.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.	1,000	334,65	334,65
11.1.2	Ud	Toma de tierra independiente de profundidad, método jabalina, con un electrodo de acero cobreado de 2 m de longitud.	1,000	158,47	158,47
Total 11.1.- Cap.11.01 INSTALACIÓN INTERMEDIA:					493,12
11.2.- INSTALACIÓN INTERIOR					
11.2.2	Ud	Red eléctrica de distribución interior en almacén de 54,22 m² de superficie construida, circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible, con mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	575,87	575,87
11.2.3	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 265,87 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	2.741,54	2.741,54
11.2.4	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 57,13 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	1.004,98	1.004,98
11.2.5	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 86,42 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para calefacción eléctrica, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	1.525,71	1.525,71
11.2.6	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 60,81 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para calefacción eléctrica, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	1.249,20	1.249,20
11.2.7	Ud	Red eléctrica de distribución interior para oficina de 40,07 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	862,09	862,09
11.2.8	Ud	Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-1, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones; mecanismos.	1,000	2.767,69	2.767,69
11.2.9	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 33,15 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	821,45	821,45
11.2.10	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 60,81 m², compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	1,000	849,52	849,52
11.2.11	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1,000	266,62	266,62
Total 11.2.- Cap.11.02 INSTALACIÓN INTERIOR:					12.664,67
Total presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD:					13.157,79

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1.- CALDERA					
12.1.1	Ud	Depósito de superficie para almacenaje de pellets, de tejido sintético, con estructura y tolva de acero, de 170x170 cm y altura regulable de 180 a 250 cm, volumen máximo 5,2 m³, con sistema automático de extracción del combustible.	1,000	2.778,03	2.778,03
12.1.2	ud	Grupo térmico de pellets de calefacción y agua caliente sanitaria con quemador automatico de llama horizontal con ventilador de aire insuflado. Con potencia calorífica de 50 kW. i/tornillo sin fin de alimentación de 1,5m o 2,8m con pedestal de soporte e intercambiador de seguridad en aletas de cobre.	1,000	10.196,73	10.196,73
12.1.3	Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo IWB-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 59,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 61 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 24 l, presión nominal disponible de 126,5 kPa) y depósito de inercia de 375 l, para instalación en exterior, con refrigerante R-407C.	1,000	18.066,87	18.066,87
Total 12.1.- Cap.12.01 CALDERA:					31.041,63
12.2.- EQUIPO					
12.2.1	m²	Sistema de calefacción y refrigeración por techo radiante, B!klimax "CLIBER-RDZ", compuesto por paneles radiantes de poliestireno (PS), con tuberías de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, de 6 mm de diámetro, conectados a tubo de polibutileno (PB) con barrera de oxígeno, preaislado, de 20 mm de diámetro exterior y distribuidores.	594,050	86,96	51.658,59
Total 12.2.- Cap.12.02 EQUIPO:					51.658,59
Total presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN:					82.700,22

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1.- EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABLEADO					
13.1.1.- TV Y RADIO					
13.1.1.1	Ud	Antena parabólica Off-Set fija formada por reflector parabólico, de acero electrozincado, de 60 cm de diámetro, con convertor LNB universal de 4 salidas.	1,000	93,53	93,53
13.1.1.2	Ud	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia.	1,000	36,55	36,55
13.1.1.3	Ud	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	1,000	93,64	93,64
13.1.1.4	m	Cable coaxial RG-6 no propagador de la llama, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.	8,905	1,41	12,56
Total 13.1.1.- Cap.13.01.01 TV Y RADIO:					236,28
13.1.2.- TELEFONO					
13.1.2.1	m	Red de distribución telefónica para 3 pares, formada por 2 cables urbanos apantallados, para exteriores, de 2 pares.	60,280	1,03	62,09
Total 13.1.2.- Cap.13.01.02 TELEFONO:					62,09
Total 13.1.- Cap.13.01 EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABLEADO:					298,37
13.2.- RECINTO DE INSTALACIONES					
13.2.1	Ud	Equipamiento completo para RITU, hasta 10 PAU, en armario modular de 200x100x50 cm.	1,000	1.246,05	1.246,05
Total 13.2.- Cap.13.02 RECINTO DE INSTALACIONES:					1.246,05
13.3.- PUNTO DE DISTRIBUCIÓN					
13.3.1	Ud	Distribuidor de 5-2400 MHz de 2 salidas.	2,000	7,55	15,10
Total 13.3.- Cap.13.03 PUNTO DE DISTRIBUCIÓN:					15,10
13.4.- RED DE DATOS					
13.4.1.- CONCENTRADORES					
13.4.1.1	ud	Instalación de concentrador (HUB) de 10Mbps de 16 puertos 10-BaseT (RJ45), un puerto 10-Base5 (AUI), y un puerto 10-Base2 (BNC) para conexión a una red basada en cable coaxial. Protección de fallo individual y aislada a cada puerto. Dispone de un conector RJ45 adicional para encadenar otros HUBS en cascada. Incluye alimentador externo. Instalado y conexionado.	1,000	69,14	69,14
Total 13.4.1.- Cap.13.04.01 CONCENTRADORES:					69,14
13.4.2.- CONMUTADORES					
13.4.2.1	ud	Instalación de Switch de 48 puertos con 10/100/1000Mbps, capa 3 con dos puertos de 2 Gbps, para aplicaciones multimedia, tamaño de rack 19" (1U) y fuente de alimentación incluida. Instalado y conexionado.	1,000	760,45	760,45
Total 13.4.2.- Cap.13.04.02 CONMUTADORES:					760,45
13.4.3.- CANALIZACIONES					
13.4.3.1	m	Canalización prevista para soportar el SCE, realizada con canal de PVC con tapa interior de 60x190 mm. y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro, terminada.	10,410	38,56	401,41
Total 13.4.3.- Cap.13.04.03 CANALIZACIONES:					401,41
13.4.4.- CABLEADO					
13.4.4.1	m	Cableado vertical (backbone) de fibra monomodo, formado por cable de 6 fibras ópticas monomodo con refuerzo de aramida y cubierta de LSZH, no propagador de la llama y baja emisión de humos, en montaje en canal o bandeja. Instalado y conexionado.	10,410	2,65	27,59
Total 13.4.4.- Cap.13.04.04 CABLEADO:					27,59

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.4.5.- TOMAS					
13.4.5.1	ud	Toma simple RJ45 categoría 5e UTP (sin incluir cableado), realizada con canalización de tubo PVC corrugado de M 20/gp5, empotrada, montada e instalada.	9,000	17,35	156,15
Total 13.4.5.- Cap.13.04.05 TOMAS:					156,15
Total 13.4.- Cap.13.04 RED DE DATOS:					1.414,74
Total presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES:					2.974,26

Presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.1.- SISTEMA ALARMA					
14.1.1	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	12,000	41,72	500,64
Total 14.1.- Cap.14.01 SISTEMA ALARMA:					500,64
14.2.- EXTINTORES					
14.2.1	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 5A/21B, de 1 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	19,000	42,10	799,90
Total 14.2.- Cap.14.02 EXTINTORES:					799,90
14.3.- SEÑALIZACIÓN					
14.3.1	ud	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	19,000	4,33	82,27
Total 14.3.- 14.03 SEÑALIZACIÓN:					82,27
Total presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:					1.382,81

Presupuesto parcial nº 15 CARPINTERÍAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1.- PUERTAS					
15.1.1.- EXTERIORES					
15.1.1.1	ud	Puerta balconera practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 150x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	2,000	539,49	1.078,98
15.1.1.2	ud	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 150x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	1,000	1.738,80	1.738,80
15.1.1.3	ud	Puerta de entrada de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar, con eje vertical, de 175x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-15.	1,000	1.499,49	1.499,49
Total 15.1.1.- Cap.15.01.01 EXTERIORES:					4.317,27
15.1.2.- INTERIORES					
15.1.2.1	ud	Puerta de paso ciega, de 2 hojas normalizadas de 1650x2030 mm, lisa de pino país p/pintar, incluso precerco rechapado de pino país de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	1,000	294,58	294,58
15.1.2.2	ud	Puerta de paso lisa maciza, ciega, normalizada, de dimensiones 825x2030 mm, de pino melix barnizada totalmente montada en block con galce o cerco recto extensible de DM de 70x30 mm y tapajuntas lisos de 70x10 mm en el mismo tono con herraje inoxidable nacional y cerradura unificada quedando el conjunto ensamblado, embalado, paletizado y listo para su instalación en el premarco correspondiente.	14,000	244,11	3.417,54
15.1.2.3	ud	Puerta de paso lisa maciza, vidriera con 1 vidrio, normalizada, de dimensiones 825x2030 mm, de pino melix barnizada totalmente montada en block con galce o cerco recto extensible de DM de 70x30 mm y tapajuntas lisos de 70x10 mm en el mismo tono con herraje inoxidable nacional y cerradura unificada quedando el conjunto ensamblado, embalado, paletizado y listo para su instalación en el premarco correspondiente.	11,000	249,26	2.741,86
Total 15.1.2.- Cap.15.01.02 INTERIORES:					6.453,98
15.1.3.- ACRISTALAMIENTO					
15.1.3.1	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=50 dB y espesor total 46 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 8 mm. de espesor (4+4) y vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 12 mm de espesor (6+6) y cámara de aire deshidratado de 24 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.	6,930	201,55	1.396,74
Total 15.1.3.- Cap.15.01.03 ACRISTALAMIENTO:					1.396,74
Total 15.1.- Cap.15.01 PUERTAS:					12.167,99
15.2.- VENTANAS					
15.2.1.- CARPINTERÍA					
15.2.1.1	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	6,700	125,59	841,45
15.2.1.2	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 5,00 m2. de superficie total, compuesta por, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	48,318	177,83	8.592,39
15.2.1.3	m2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	82,105	332,41	27.292,52
15.2.1.4	m2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas oscilobatientes de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	85,390	235,53	20.111,91
Total 15.2.1.- Cap.15.02.01 CARPINTERÍA:					56.838,27

Presupuesto parcial nº 15 CARPINTERÍAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.2.2.- ACRISTALAMIENTO					
15.2.2.1	m2	Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=50 dB y espesor total 46 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 8 mm. de espesor (4+4) y vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 12 mm de espesor (6+6) y cámara de aire deshidratado de 24 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.	167,953	201,55	33.850,93
Total 15.2.2.- Cap.15.02.02 ACRISTALAMIENTO:					33.850,93
Total 15.2.- Cap.15.02 VENTANAS:					90.689,20
Total presupuesto parcial nº 15 CARPINTERÍAS:					102.857,19

Presupuesto parcial nº 16 ILUMINACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.1.- ILUMINACION EXTERIOR					
16.1.1	Ud	Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria esférica de 500 mm de diámetro y 470 mm de altura, para 1 lámpara de vapor de mercurio HME de 125 W.	16,000	1.254,97	20.079,52
Total 16.1.- Cap.16.01 ILUMINACION EXTERIOR:					20.079,52
16.2.- ILUMINACION INTERIOR					
16.2.1	ud	Luminaria de empotrar, de 2x18 W. con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero galvanizado esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	73,000	128,80	9.402,40
Total 16.2.- Cap.16.02 ILUMINACION INTERIOR:					9.402,40
16.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIAS					
16.3.1	ud	Bloque autónomo de emergencia Dunna D-60 de Normalux, para superficie (posibilidad de instalación empotrable, estanca o fijación a pared mediante accesorio adicional) de 70 lúmenes, 1 hora de autonomía, lámpara F6T5(6W), batería 2,4 V · 1,5 Ah (níquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz, tiempo de carga 24 horas, IP 42, IK 04, telemandable y medidas 327x125x55,5 mm. Fabricado según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.	24,000	40,24	965,76
Total 16.3.- Cap.16.03 ALUMBRADO DE EMERGENCIAS:					965,76
Total presupuesto parcial nº 16 ILUMINACIÓN:					30.447,68

Presupuesto parcial nº 17 APARATOS SANITARIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
17.1.- BAÑO MINÚSVALIDOS					
17.1.1	ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando, s/CTE-DB-SUA.	4,000	684,34	2.737,36
17.1.2	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", s/CTE-DB-SUA.	4,000	432,33	1.729,32
Total 17.1.- Cap.17.01 BAÑO MINÚSVALIDOS:					4.466,68
17.2.- BAÑO					
17.2.1	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	4,000	193,58	774,32
17.2.2	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	4,000	280,13	1.120,52
Total 17.2.- Cap.17.02 BAÑO:					1.894,84
17.3.- VESTUARIOS					
17.3.1	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	2,000	193,58	387,16
17.3.2	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	2,000	280,13	560,26
17.3.3	ud	Suministro y colocación de mezclador termostático, con inversor automático, para baño-ducha, ducha teléfono flexible de 1,70 m. (sin incluir los aparatos sanitarios), instalado y funcionando.	5,000	365,36	1.826,80
17.3.4	ud	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con mando estrella para roscar, totalmente equipada, instalada y funcionando.	5,000	13,87	69,35
Total 17.3.- Cap.17.03 VESTUARIOS:					2.843,57
Total presupuesto parcial nº 17 APARATOS SANITARIOS:					9.205,09

Presupuesto parcial nº 18 EQUIPAMIENTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
18.1.- MOBILIARIO AUDITORIO					
18.1.1	ud	Butaca tapizada con interior metálico instalada con pie central, y constituida con apoyabrazos de madera maciza de haya, tablero contrachapado de haya en el respaldo, bloque de asiento en espuma de poliuretano fundido en frío autoextinguible M-4, abatible automático tapizado con tela ignífuga M-1 al igual que el barnizado.	28,000	285,59	7.996,52
Total 18.1.- Cap.18.01 MOBILIARIO AUDITORIO:					7.996,52
18.2.- GIMNASIO					
18.2.1.- VESTUARIOS					
18.2.1.1	ud	Taquilla de melamina, color blanco; cuatro compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.	4,000	355,35	1.421,40
18.2.1.2	ud	Banco simple con asiento y parrilla para zapatillas de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.	4,000	164,80	659,20
Total 18.2.1.- Cap.18.02.01 VESTUARIOS:					2.080,60
18.2.2.- SAUNA					
18.2.2.1	ud	Sauna aislada constituida con paneles encolados y prensado en caliente, utilizando colas especiales termoendurecibles y resistentes a la humedad, instalada con termohigrómetro de 2 escalas, reloj de arena de 15 min., suelo de rejillas desmontable y puerta con cierre y ventana Climalit, en madera de abeto sueco de 2,75x2,10 m.	1,000	5.522,85	5.522,85
Total 18.2.2.- Cap.18.02.02 SAUNA:					5.522,85
Total 18.2.- Cap.18.02 GIMNASIO:					7.603,45
18.3.- MOBILIARIO OFICINA					
18.3.1	ud	Mesa de dirección de nivel superior con acabado en chapa de cerezo tono oscuro equipada con buck tres cajones y un archivo, se embellece con una franja horizontal negra, diseño simplista de líneas definidas de 2000x2000 mm.	1,000	1.827,54	1.827,54
18.3.2	ud	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 1600x800x730 mm.	5,000	260,33	1.301,65
18.3.3	ud	Sillón de dirección con respaldo basculante con sistema de gas y giratorio, incluye: ruedas, reposabrazos, asiento y respaldo tapizados en tela de loneta dura en distintos colores, la altura total de la silla es de 1040 a 1140 mm., el ancho del respaldo mide 690 mm. y el asiento tiene un ancho de 690 mm.	7,000	359,47	2.516,29
Total 18.3.- Cap.18.03 MOBILIARIO OFICINA:					5.645,48
18.4.- ASCENSOR					
18.4.1	Ud	Ascensor hidráulico de impulsión oleodinámica de 0,63 m/s de velocidad, 4 paradas, 320 kg de carga nominal, con capacidad para 4 personas, nivel medio de acabado en cabina de 840x1050x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable de 700x2000 mm.	1,000	17.679,40	17.679,40
Total 18.4.- Cap.18.04 ASCENSOR:					17.679,40
Total presupuesto parcial nº 18 EQUIPAMIENTO:					38.924,85

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	13.074,47
2 DEMOLICIONES	15.757,61
2.1.- FORJADOS	10.213,09
2.2.- PARTICIONES	230,20
2.3.- CUBIERTAS	2.358,26
2.4.- CARPINTERIAS	2.564,59
2.5.- ESCOMBROS	391,47
3 CIMENTACIÓN	1.785,75
3.1.- ACTUACIONES EN LOSA	1.785,75
4 SANEAMIENTO	18.385,57
4.1.- ACOMETIDAS	205,34
4.2.- ARQUETAS	2.594,22
4.3.- COLECTORES	8.485,19
4.4.- SUMIDEROS	225,72
4.5.- BAJANTES	2.313,75
4.5.1.- RESIDUALES	577,82
4.5.2.- PLUVIALES	1.735,93
4.6.- CANALONES	2.333,45
4.7.- RED INTERIOR	2.227,90
5 ESTRUCTURA	26.225,05
5.1.- PILARES	612,77
5.2.- FORJADO	14.331,12
5.3.- ESCALERAS	11.281,16
6 CERRAMIENTOS EXTERIORES	117.196,89
7 CUBIERTAS	50.683,24
7.1.- INCLINADA	26.745,74
7.2.- PLANA	13.386,44
7.3.- LUCERNARIOS	10.551,06
8 PAVIMENTOS	45.233,21
8.1.- PAVIMENTOS	41.213,15
8.2.- RODAPIE	4.020,06
9 REVESTIMIENTOS , PARTICIONES Y PINTURAS	75.263,04
9.1.- FALSOS TECHOS	25.033,24
9.2.- ALICATADOS	7.492,40
9.3.- PARTICIONES Y TRASDOSADOS	42.737,40

10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	8.120,74
10.1.- ACOMETIDA	445,59
10.2.- CONTADORES DE AGUA	278,63
10.3.- GRUPO DE PRESIÓN	3.158,55
10.4.- TUBERIA DE ALIMENTACION	1.127,79
10.5.- TUBERIA DE DISTRIBUCION	119,30
10.6.- VALVULERIA	290,94
10.7.- INSTALACIONES COMPLETAS	2.699,94
11 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	13.157,79
11.1.- INSTALACIÓN INTERMEDIA	493,12
11.2.- INSTALACIÓN INTERIOR	12.664,67
12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	82.700,22
12.1.- CALDERA	31.041,63
12.2.- EQUIPO	51.658,59
13 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	2.974,26
13.1.- EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABLEADO	298,37
13.1.1.- TV Y RADIO	236,28
13.1.2.- TELEFONO	62,09
13.2.- RECINTO DE INSTALACIONES	1.246,05
13.3.- PUNTO DE DISTRIBUCIÓN	15,10
13.4.- RED DE DATOS	1.414,74
13.4.1.- CONCENTRADORES	69,14
13.4.2.- CONMUTADORES	760,45
13.4.3.- CANALIZACIONES	401,41
13.4.4.- CABLEADO	27,59
13.4.5.- TOMAS	156,15
14 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.382,81
14.1.- SISTEMA ALARMA	500,64
14.2.- EXTINTORES	799,90
14.3.- SEÑALIZACIÓN	82,27
15 CARPINTERÍAS	102.857,19
15.1.- PUERTAS	12.167,99
15.1.1.- EXTERIORES	4.317,27
15.1.2.- INTERIORES	6.453,98
15.1.3.- ACRISTALAMIENTO	1.396,74
15.2.- VENTANAS	90.689,20
15.2.1.- CARPINTERÍA	56.838,27

15.2.2.- ACRISTALAMIENTO	33.850,93
16 ILUMINACIÓN	30.447,68
16.1.- ILUMINACION EXTERIOR	20.079,52
16.2.- ILUMINACION INTERIOR	9.402,40
16.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIAS	965,76
	9.205,09
17 APARATOS SANITARIOS	
17.1.- BAÑO MINÚSVALIDOS	4.466,68
17.2.- BAÑO	1.894,84
17.3.- VESTUARIOS	2.843,57
18 EQUIPAMIENTO	38.924,85
18.1.- MOBILIARIO AUDITORIO	7.996,52
18.2.- GIMNASIO	7.603,45
18.2.1.- VESTUARIOS	2.080,60
18.2.2.- SAUNA	5.522,85
18.3.- MOBILIARIO OFICINA	5.645,48
18.4.- ASCENSOR	17.679,40
	Total: 653.375,46

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Cesuras
Arquitecto técnico
Sergio Sánchez Brañas

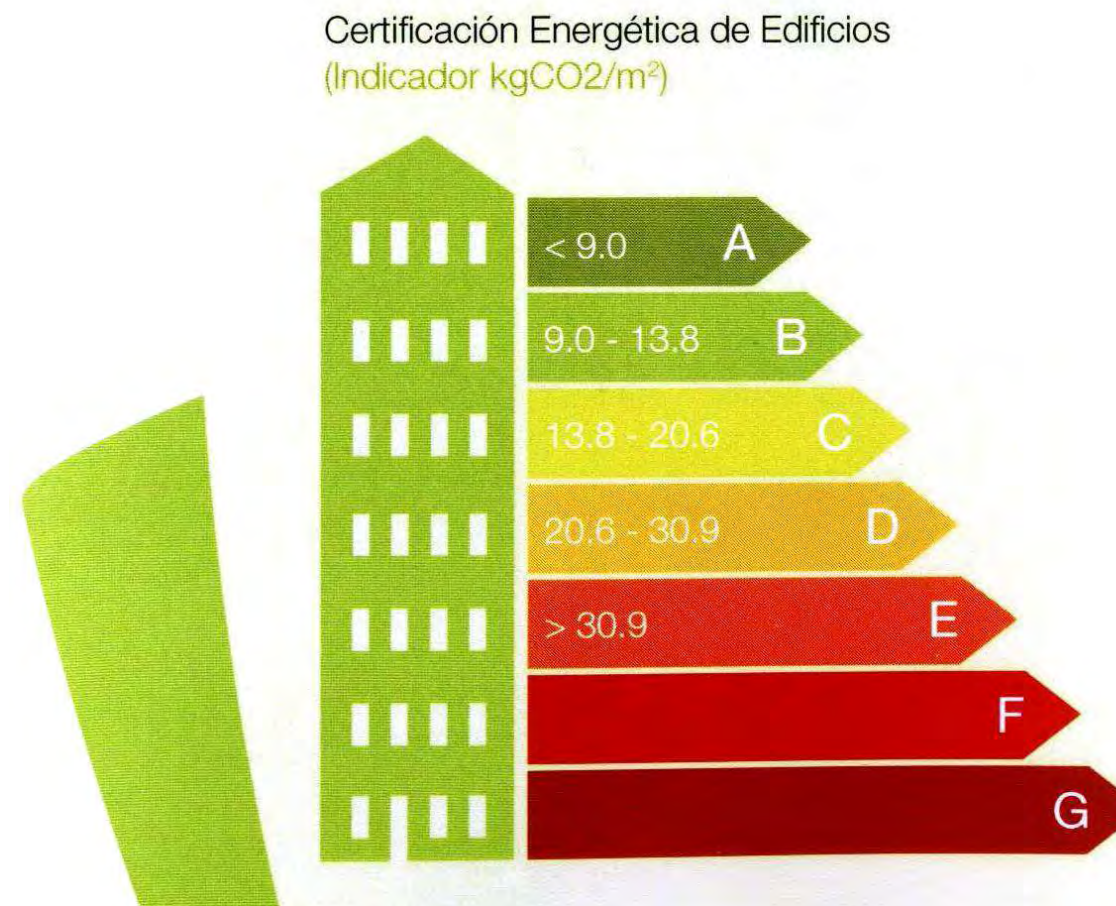
CONCLUSIONES FINALES

CONCLUSIONES FINALES

El proyecto ha logrado cumplir todos los objetivos básicos que se habían propuesto y respetando las especificaciones planteadas.

Para el desarrollo de tales exigencias he usado software comerciales que me han facilitado poder llevar a cabo tal cantidad de trabajo y que en cierto modo aseguran el cumplimiento de las exigencias mínimas apoyándome en los conocimientos técnicos adquiridos a lo largo de todo mi proceso de formación en el grado.

El desarrollo de la propuesta de reforma del edificio ha sido ejecutado con tecnología BIM (building information model) , concretamente el programa Archicad y sus respectivas aplicaciones , lo cual desde una fase temprana del diseño me ha permitido definir parámetros de diseño , replanteo y elección de materiales que a la postre como demuestra la documentación presentada han sido fundamentales , pues se ha conseguido como refleja el estudio energético, llevado a cabo con Ecodesigner (programa suscrito a archicad que analiza energéticamente el proyecto ejecutado), que un edificio en estado de abandono expuesto a la intemperie , y adoptando una serie de sencillas medidas y eligiendo sistemas de suministro energético propuestos como sostenibles por el IDAE se adecue a la normativa vigente de demandas energéticas y pueda estar catalogado con la letra A en la escala de certificación energética de edificios propuesta por el Ministerio pues los niveles de exposición de CO2 del edificio esta por debajo de lo estipulado.



Los datos subrayados del informe del Ecodesigner muestran que los valores obtenidos sitúan al edificio reformado por debajo de lo exigido para la **categoría A** de ahorro energético como se argumenta en estas conclusiones.

Por otro lado no querría olvidar el uso del edificio, pues se ha optado por un centro cívico el cual pretende ser un punto de encuentro entre las gentes de la zona, dotando a la comunidad de ambos ayuntamientos de un lugar que puede ser emblema de la fusión de ambos ayuntamiento y al mismo tiempo dotar a la zona de servicios de los que carece con lo cual el proyecto sería totalmente viable desde un punto de vista funcional, no sólo teniendo en cuenta la visión energética del proyecto.

Para finalizar recalco la importancia de ambos factores el energético y funcional pues a día de hoy, y en el futuro la edificación carece de significado si no lleva ligada consigo la eficiencia energética y el bienestar, pues creo que se han de optimizar al máximo los proyectos futuros del parque urbanístico en el que nos encontramos para poder disfrutar de edificios que supongan un ahorro y respiro para el ecosistema que los rodea, y lo más importante que satisfagan las necesidades reales del usuario último de las mismas.

Datos generales del proyecto		Coeficientes de transfer.		Valor U	[W/m ² K]
Ubicación:		Promedio Edificio Entero:		2.73	
Perfil Operativo Primario:	Espaci... (70%)	Pavimentos:		6.22 - 6.22	
Fecha de Evaluación:	21/05/2013 21:22	Externo:		0.27 - 7.67	
		Subterráneo:		-	
		Aberturas:		2.11 - 3.97	
Datos de geometría del edificio		Demandas específicas anuales			
Área bruta de la planta:	1498,48 m ²	Energía calorífica Neta:		17.74	kWh/m ² a
Área de estruct. compleja:	1599,72 m ²	Energía refrigerante Neta:		17.57	kWh/m ² a
Volumen ventilado:	4167,27 m ³	Energía Neta Total:		35.31	kWh/m ² a
Ratio acristalamiento:	6 %				
Datos de rendimiento de la estructura		Consumo de Energía:		89.56	kWh/m ² a
Fugas de Aire:	1.56 1/hora	Consumo de Combustible:		71.99	kWh/m ² a
Capacidad de calor exterior:	78.92 J/m ² K	Energía Primaria:		129.32	kWh/m ² a
		Coste de la Operación:		5.99	EUR/m ² a
		Emisión de CO ₂ :		6.35	kg/m ² a

FUENTES DOCUMENTALES

Rehabilitación del antiguo sanatorio del Ayuntamiento de Cesuras.

FUENTES DOCUMENTALES

- Bibliografía

. **LA CONSTRUCCIÓN EN LAS ESTRUCTURAS.** RÍO ZULUAGA, Juan M. 1st ed. Madrid: Del Río Zuluaga, Juan Manuel, 1991. 436 p. D.L.: M-34263-1991. ISSN/ISBN: 84-604-0450-1.

.**ASPECTOS VISUALES DEL HORMIGÓN VISTO, HORMIGÓN COLOREADO, HORMIGÓN CON TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.** CALAVERA, J. Monografías INTEMAC. Madrid: Intemac, 2000. 139 p. J. Calavera Ruiz... [Et al.]. ISSN/ISBN: 84-87892-25-6.

. **CERRAMIENTOS VERTICALES DE EDIFICIOS: FUNCIONES Y REQUERIMIENTOS (UNA VISIÓN TRANSVERSAL DEL CTE).** SOUTO BLÁZQUES, GONZALO Y SOUTO GARCÍA, VALENTÍN. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela. 2011. ISBN 978-84-92794-36-2.

. **CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y DE BLOQUE TERMOARCILLA.** SOUTO BLÁZQUES, GONZALO Y SOUTO GARCÍA, VALENTÍN. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela. 2011. ISBN 978-84-92794-43-0.

. **MANUAL PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE CUBIERTAS DE TEJA CERÁMICA.** Ocho autores. Ed. Hispalyt. Sección Tejas. Madrid 1998. Signatura Biblioteca EUATAC 69/56.

. **CUBIERTAS PLANAS E IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS INCLINADAS.** J.J. ORTEGA Y LÓPEZ DE PRADO Y R. FERNÁNDEZ MARTÍN Ed. Fundación Escuela de la Edificación. 1988 Signatura Biblioteca EUATAC 69/439.

.**ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN.** BROTO I COMERMA, CARLES LINKS. Colección Stylish Ideas, 2006. ISBN: 978-84-89861-95-4

.**BANCO DE DETALLES ARQUITECTÓNICOS.** ALCALDE PECERO, FRANCISCO. Tecnographic, S.L .Sevilla. ISBN: 84-607-3860-4

- Normativa

. **Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE -Ahorro de Energía-, .HS. -Salubridad-, SI -Seguridad en caso de Incendio-. SU Seguridad de Utilización** R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

. **Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR -Protección frente al ruido-** R.D. 1371/2007, de 19 de octubre.

. **NTE-RPE-74. Norma Tecnológica de la Edificación. Revestimientos de paramentos. Enfoscados.**

. **NTE-IEB .Instalaciones de Electricidad de Baja Tensión.**

. **NTE-IEP .Instalaciones de Electricidad Puesta a Tierra.**

.**R.E.B.T. Reglamento electrotécnico para baja tensión.**

.**R.I.T.E. Reglamento instalaciones térmicas de los edificios.**

. **RD 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

. **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

. **RD 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

. **LEY 38/1999**, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- Páginas web

. <http://www.idae.es/>

. <http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>

. http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/EDIFICACION/

. http://www.giacomini.com/es/producto/documentacion_tecnica/techo_radiante/

. <http://www.soliclíma.es/techo-radiante>

. <http://www.humedades-demsa.es/>

. http://www.eurocable.es/esp/productos/ca_sist_reversible.php

. <http://www.cortizo.com/>

. <http://www.caloryfrio.com/calderas-de-biomasa.html>