

## **2.- ANEJOS A LA MEMORIA**

- Anejo nº 1 - Plan de trabajo
- Anejo nº 2 - Normativa vigente.
- Anejo nº 3 - Descripción de los principales tajos.
- Anejo nº 4 - Riesgos y su prevención.
- Anejo nº 5 - Justificación del precio de "Seguridad y Salud"

### **2.1.- PLAN DE TRABAJO**

Se establece el plan de trabajo de acuerdo al planning de obra que se adjunta en los anexos de la memoria.

### **2.2.- NORMATIVA VIGENTE**

Se incluye a continuación relación de la normativa en cuya virtud se redacta el Estudio, constituida por:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Manuel de ejemplos de Señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras).
- Ley 54/2003, de 15 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

### **2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES TAJOS**

#### ***Excavaciones en desmonte y en préstamos***

Se procede a la remoción y retirada del terreno, de árboles, arbustos y tocones y de los restos de las demoliciones. El terreno se clasifica a todos los efectos como terreno sin clasificar y se incluye la capa de tierra vegetal existente. El material removido será cargado en los adecuados vehículos de transporte y retirado a vertedero o a terraplén.

#### ***Excavaciones en zanjas, cimientos y otros espacios restringidos.***

En la excavación en zanja se procederá al vaciado de la misma, y tras las operaciones que sean menester en ella, rellenar el espacio de la misma no ocupado compactando el material. Este relleno, en general, se hará con el mismo material de la excavación después de convenientemente seleccionado. Caso de no ser suficiente con este, se verterá material procedente de préstamos. Las máquinas usadas serán en general zanjadoras o retroexcavadoras, previéndose la necesidad de utilizar máquinas con martillo rompedor. El material sobrante se llevará a vertedero autorizado o terraplén.

En cimientos se procederá, tras la excavación general inicial, a la terminación de las superficies con mayor cuidado e incluso a mano. El material retirado será de ordinario transportado a vertedero autorizado o terraplén.

#### ***Colocación de tuberías y canalizaciones, y su protección.***

Después de abierta la zanja, se ejecutará en primer lugar la capa de solera y asiento y, a continuación, se procederá a la colocación de los tubos. Posteriormente se verterá el resto de la arena u otro tipo de material para protección de la tubería, según se especifica en los planos del proyecto.

#### ***Reposiciones de servicios***

Se trata de la reposición y/o protección de los servicios existentes que pueden verse afectados. Previamente al inicio de la obra, el contratista se coordinará con las empresas encargadas de los distintos servicios y con el ayuntamiento para averiguar la disposición de estos, para así proceder del modo que los afecte el mínimo imprescindible, evitando a toda costa molestias, daños o perjuicios a los usuarios.

En todos los casos, los materiales llegados a obra se colocarán en los tajos correspondientes. Para su colocación será suficiente con la ayuda de la maquinaria de excavación para bajar los materiales al fondo de la zanja. Posteriormente se realizarán las protecciones y rellenos descritos en otros apartados.

#### ***Rellenos.***

Se distinguen tres casos, los terraplenes o pedraplenes, los rellenos localizados y los vertederos. Los terraplenes o pedraplenes, consisten en la extensión, humectación en su caso y compactación de suelos (geotécnicamente hablando) procedentes de la excavación o de préstamos, en zonas de características tales que permita el uso de maquinaria de elevado rendimiento. Los materiales deberán

reunir condiciones geotécnicas tales que los habiliten para su uso, y en el terraplén se distinguen tres zonas, desde abajo hacia arriba, el cimientó, el núcleo y la coronación.

El material llegará al terraplén o pedraplén en los pertinentes medios de transporte. Tras el vertido se extenderá de ordinario con motoniveladora. En función de la relación entre la humedad natural del mismo y la adecuada para la puesta en obra, se desecará o se humectará rociándolo con agua desde un tanque de riego, compactándose a continuación con medios vibrantes, bien remolcados, bien autopropulsados.

Los rellenos localizados no son sino la extensión, desecado o humectación y compactación de suelos (en sentido geotécnico) procedentes de la excavación o de préstamos en zonas cuyas características no permitan el empleo de maquinaria de elevado rendimiento, tales como zanjás, trasdós de obra de fábrica, y cualesquiera otras en que se dé esa circunstancia.

La extensión del material será manual o con la misma maquinaria de la excavación, y la compactación mediante pisonés vibrantes.

En el caso de los vertederos, se utilizarán los autorizados por la administración competente y el vertido y extensión del material se realizará de acuerdo a lo fijado por esta y a las normas de buena práctica.

#### ***Capas granulares para reposición de firme.***

Se trata aquí de la capa de subbase de zahorra natural y la base de zahorra artificial.

En todos los casos, el material llegado al tajo en los vehículos de transporte, se extiende en general con motoniveladora, humectándose en su caso con tanque de riego, y compactándose a continuación, de ordinario con medios vibrantes autopropulsados o remolcados.

#### ***Riegos asfálticos y tratamientos superficiales***

En estos tajos hay dos partes, la relativa al ligante bituminoso y la correspondiente al árido (inexistente en el riego de adherencia).

En primer lugar se extiende el ligante bien con tanque regador dotado de rampa o lanza, en función de los rendimientos que deban alcanzarse y de la superficie a tratar. El reparto debe ser uniforme y con la dotación prescrita. Tras ello, y cuando sea preciso (tratamientos superficiales y algunos riegos de imprimación), se extiende el árido, en general desde camiones con repartidoras de gravilla circulando marcha atrás. A estos áridos se les da una compactación ligera con medios estáticos.

#### ***Mezclas bituminosas en caliente***

Comprende el tajo dos subtajos netamente diferenciados, la fabricación de las mezclas y su posterior extendido. La secuencia de operaciones en la fabricación comienza por la dosificación, de ordinario continua, de los áridos almacenados en tolvas, en frío, que son transportados hasta un tambor donde se calientan hasta temperaturas próximas a 200° C., agregándoseles un filler y el ligante bituminoso para lograr su envuelta.

Descargada la mezcla del tambor se llevará por medios continuos (tornillos, cintas, cangilones) o discontinuos (tolva deslizante sobre patines) a un silo de almacenamiento intermedio, debidamente aislado térmicamente, desde donde se descargará a los vehículos de transporte al tajo de extendido.

Este procedimiento es el ordinario y general, si bien pueden existir modificaciones en el mismo, en especial desde la introducción de las plantas conocidas como plantas de tambor-secador-mezclador.

En el extendido se acopla el vehículo de transporte con una extendedora que recoge por su frente el material, lo traslada hasta su parte posterior, lo reparte uniformemente mediante unos tornillos de Arquímedes y lo extiende en forma de tapiz continuo de espesor sensiblemente constante y con una precompactación notable. A continuación se procede a la compactación final del material por compactadores estáticos (de preferencia de neumáticos) o vibrantes. La preparación de compactación debe realizarse con el material a temperatura aún alta, de ordinario superior a 135° C.

### ***Hormigones***

Cabe hablar de tres subtajos, la fabricación y transporte, el encofrado y el hormigonado.

La fabricación y transporte puede realizarse de cuatro formas fundamentales:

Para volúmenes notables lo más adecuado será una planta de fabricación de hormigón, donde los áridos dosificados por peso, bien continuamente en cinta cayendo desde unas tolvas, bien discontinuamente y cargados con dragalina, son mezclados con el cemento y el agua, dosificados también ponderalmente, y el hormigón resultante vertido bien en el medio de transporte (camión, silobús), bien en un silo intermedio desde el que se carga el camión para llevarlo al tajo de hormigonado.

Para volúmenes muy pequeños y obras de no excesiva responsabilidad cabe el amasado en hormigonera, con el inconveniente de ser una dosificación volumétrica.

Volúmenes algo mayores y rendimientos algo superiores pueden alcanzarse con autohormigoneras, y dosificación también de ordinario por volumen.

Tanto la hormigonera como la autohormigonera presentan la ventaja de obviar el transporte del hormigón fresco.

La cuarta solución son los camiones hormigoneras, en que áridos y conglomerante son dosificados en peso en planta y van siendo mezclados en seco en la cuba, y ya en las proximidades de la obra se agrega el agua para constituir el hormigón. El segundo subtajo es el encofrado, que deberá estar constituido de forma que resista las presiones del hormigón rígido para evitar deformaciones excesivas, tanto en situación ordinaria como durante el vibrado.

Por lo que respecta al hormigonado se verterá el hormigón de modo que no se produzcan segregaciones y posteriormente se compactará mediante vibrado. Durante el proceso de fraguado y endurecimiento se llevará a cabo el curado.

### ***Señalización***

La señalización comprende dos aspectos, la señalización horizontal o marcas viales y la señalización vertical. Las marcas viales, tras un premarcaje se ejecutarán con máquina pinta bandas. Esta

señalización se utilizará en caso de seguridad durante la ejecución de las obras o si la ejecución de estas comporta la demolición de pavimentos con señalización horizontal que es necesario reponer y al final de la obra como señalización definitiva. La señalización vertical irá sujeta mediante tornillos o postes de resistencia adecuada hincadas en el terreno y cogidos con hormigón. Esta señalización, en principio, solo se necesitará durante la ejecución de las obras para seguridad.

### **Cableado**

El montaje de cables se efectuará, bien directamente sobre lecho de arena fina, o bien por el interior de canalizaciones o tuberías proyectadas a tal efecto. En ambos casos se procederá al transporte y descarga de bobinas de cable a pie del tajo, las cuales se colocarán sobre caballetes y poleas u otros sistemas que permitan el desenrollamiento del cable sin sobreesfuerzos. Se dispondrán poleas en las zanjas cuando sea conveniente o necesario, cuidando en todo momento de no dañar las protecciones o aislamientos del cableado.

### **Montaje de equipos y maquinaria**

El montaje de equipos y maquinaria (C.T., cuadros eléctricos, columnas, luminarias, etc.) Se efectuará por medios mecánicos siempre que sea factible, y por personal especializado, habilitado para tales menesteres específicos. Se acordonará y señalizará la zona afectada por los trabajos de descarga, montaje o instalación de equipos y maquinaria. El personal llevará las protecciones personales requeridas en cada caso concreto.

## **2.4. - RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

### ***Trabajos en calles abiertas al tráfico.***

El riesgo fundamental será el de atropello. El tajo estará debidamente señalizado y con velocidad limitada.

Si no está delimitado y separada físicamente del tráfico el recinto de trabajo, se dispondrá de personal con banderas para aviso a los vehículos de la existencia de trabajadores en la calzada.

Tanto las banderas como el personal que pudiera ser alcanzado por los vehículos llevarán prendas de colores llamativos y reflectantes para su fácil visualización.

### ***Trabajos en las proximidades de máquinas.***

Pueden existir riesgos por la acción de las partes móviles de las máquinas en una distracción del conductor, fallo mecánico o cualquier otra causa. No habrá nadie dentro del radio de acción de cada máquina.

La maquinaria, cuando ello sea posible por el tipo de obra, estará inmovilizada en lo tocante a su desplazamiento general y debidamente calzada.

Cuando se desplace en marcha atrás llevará la maquinaria un dispositivo acústico que lo indique.

### ***Excavaciones generales y en préstamos.***

Los riesgos principales serán los derivados del manejo de maquinaria y posibles desprendimientos.

Los operadores de las máquinas llevarán los adecuados elementos de protección contra vibraciones y ruidos en su caso.

Los desprendimientos generales deberán evitarse dando a los taludes pendientes no excesivas, dependiendo de las características geotécnicas de los materiales (cohesión, fricción interna, buzamientos, etc).

Si como consecuencia de las demoliciones, desprendimientos generales o localizados pudieran haber caída de piedras u otro tipo de material, el personal en la zona deberá ir provisto de casco.

### **Excavaciones en zanjas, cimientos y otros espacios restringidos.**

Los riesgos fundamentales son de derrumbamiento y caídas de materiales exteriores. El personal irá debidamente protegido con cascos.

Siempre que el terreno lo exija, y en cualquier caso a más de 2,00 metros, si en el fondo de la zanja excavada debe trabajar alguna persona, se procederá a la entibación en la forma adecuada.

Si hay afloramientos de agua el personal irá dotado de botas de agua, y si el caudal así lo aconseja, se llevará a cabo el agotamiento.

No se apilarán productos de la excavación a distancia del borde de la zanja inferior al doble de su profundidad, y por la zona entre la zanja y los materiales apilados se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos.

Se colocarán vallas de seguridad, a ambos lados de la zanja, o alrededor del perímetro de la arqueta, separadas dos metros como mínimo de los bordes de excavación, y por las noches se colocarán luces para que queden iluminadas cuando pueda haber circulación de vehículos.

### **Colocación de tuberías, canalizaciones y piezas prefabricadas.**

Los riesgos principales son la caída de los tubos o piezas durante la bajada al fondo de la (excavación), el manejo de estos, la caída de otros materiales existentes en los bordes de la excavación y el derrumbamiento de las paredes de la zanja.

No se colocarán los trabajadores debajo de los tubos durante su manejo, e irán protegidos con cascos, guantes, botas y monos apropiados de trabajo.

Antes de bajar el personal a las zanjas se habrán entibado estas adecuadamente, y, si el caudal de agua que aflora es importante, estará funcionando el equipo de agotamiento.

Para facilitar el acceso y salida del fondo de la zanja, se colocarán escaleras que sobresalgan un metro como mínimo por encima del nivel del terreno exterior.

### **Rellenos y capas granulares del firme.**

El riesgo principal es el accidente durante el basculamiento de los camiones. Los camiones bascularán sobre superficies sensiblemente horizontales, de modo que no exista riesgo de vuelco al tener la caja alzada. La apertura de las traseras será accionada desde la cabina o, de ser manual, será efectuada por personal provisto de casco. Los operadores de las máquinas que lo exijan (compactadores vibrantes y motoniveladoras) irán provistos de protección contra las vibraciones.

### ***Riegos y tratamientos superficiales.***

Los riesgos principales serán la contaminación con productos bituminosos, la intoxicación en el caso de personas sensibles a las emanaciones de dichos productos, y el polvo en el tratamiento con áridos.

La contaminación con los productos bituminosos, favorecedores del desarrollo de carcinoma de piel, se evitará con una indumentaria adecuada protectora de la cara y manos en el manejo de las rampas o lanzas.

Las lanzas o rampas no serán manejadas por personal con antecedentes que demuestren sensibilidad a las emanaciones de los productos bituminosos.

El personal que accione los repartidores de gravilla llevará sistemas de protección contra el polvo, gafas y en su caso mascarillas.

### ***Mezclas bituminosas en caliente.***

En la planta de fabricación se tienen riesgos inherentes a una instalación eléctrica, a la caída de accesorios sobre el personal de inspección por el interior de la instalación y al polvo.

Se evitarán con los procedimientos generales de protección de instalaciones eléctricas. El personal de inspección por el interior de la planta usará casco. Las zonas elevadas accesibles se protegerán con barandillas. Se darán riegos con agua para evitar el polvo.

En el extendido, además del riesgo general de atropello, con las medidas ordinarias para ello, se tienen los problemas de las emanaciones de productos bituminosos y el trabajo con productos a temperatura elevada.

El personal dispondrá de calzado adecuado y de protección para las manos.

Se evitará el trabajo en estos casos de personal con antecedentes de sensibilidad a las emanaciones de los productos bituminosos.

Los operadores de las máquinas que lo requieran (compactadores vibrantes) irán provistos de medios de protección contra las vibraciones.

### ***Hormigones.***

En las plantas de fabricación de hormigón pueden existir caídas de materiales sobre el personal que inspeccione su interior. Por lo que deberá ir provisto de casco.

El polvo se combatirá dando riegos de agua.

Si se maneja autohormigoneras, su circulación y trabajo se hará en condiciones en que su estabilidad quede asegurada para evitar el vuelco.

En las tareas de encofrado y hormigonado, además de los posibles daños por impactos caben las caídas desde alturas notables.

Además de usar adecuada protección para las manos, en los andamios y pasarelas para encofrar y hormigonar se dispondrán barandillas cuando la altura lo aconseje. Para el hormigonado, con el extendido de la tongada y su vibrado, si el personal pisa hormigón fresco deberá estar provisto de botas de agua. En los trabajos de ferralla se protegerán las manos con guantes.

### **Señalización**

Los riesgos existentes son fundamentalmente los de atropello al ejecutar las marcas viales y en menor escala en los otros trabajos, y las lesiones por manejo de herramientas y materiales pesados en señalización vertical. Los riesgos de atropello al ejecutar marcas viales se limitarán señalizando adecuadamente el tramo de trabajo. Ayudarán a ello los conos u otros medios colocados para evitar sen pisadas las marcas tiernas. La máquina pinta bandas llevará una señalización luminosa adecuada.

### **Cableado**

Los riesgos principales son la caída de los tubos o piezas durante la bajada al fondo de la (excavación), el manejo de estos, la caída de otros materiales existentes en los bordes de la excavación y el derrumbamiento de las paredes de la zanja.

No se colocarán los trabajadores debajo de los tubos durante su manejo, e irán protegidos con cascos, guantes, botas y monos apropiados de trabajo.

Antes de bajar el personal a las zanjas se habrán entibado estas adecuadamente, y, si el caudal de agua que aflora es importante, estará funcionando el equipo de agotamiento.

Para facilitar el acceso y salida del fondo de la zanja, se colocarán escaleras que sobresalgan un metro como mínimo por encima del nivel del terreno exterior.

### **Montaje de equipos y maquinaria.**

Los riesgos principales serán los derivados del manejo de maquinaria y posibles desprendimientos o caídas de materiales. Pueden existir riesgos por la acción de las partes móviles de las máquinas en una distracción del conductor, fallo mecánico o cualquier otra causa.

No habrá nadie dentro del radio de acción de cada máquina. La maquinaria, cuando ello sea posible por el por el tipo de obra, estará inmovilizada en lo tocante a su desplazamiento general y debidamente calzada. Cuando se desplace en marcha atrás llevará la maquinaria un dispositivo acústico que lo indique.

Los operadores de las máquinas llevarán los adecuados elementos de protección contra vibraciones y ruidos en su caso. Los desprendimientos generales, así como las caídas de materiales deberán



evitarse mediante el empleo de cables o arriostramientos de seguridad que impidan la caída del material en puntos que puedan generar peligro. El personal en la zona deberá ir provisto de casco.

**Otros tajos.**

En los tajos y tareas no previstos pero que pudieran surgir al ejecutarse las obras se dispondrán los medios de protección adecuados para los riesgos que puedan estimarse.

**2.5. – JUSTIFICACION DEL PRECIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se adjunta a este anejo de la memoria el presupuesto de seguridad y salud donde se detallan y valoran las principales partidas correspondientes a las protecciones colectivas e individuales que has de tenerse en cuenta en los trabajos de urbanización correspondientes.

En Benicarló, SEPTIEMBRE de 2013

Fdo.: El Arquitecto: Antonio Jaime Ibáñez Masip