

ANEJO Nº 16.

PLAN DE OBRAS.

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN	
1.1.- CALENDARIO DE TRABAJO.....	
1.2.- COEFICIENTES CORRECTORES	
1.3.- PLAZO PREVISTO	
2.- DESARROLLO DE LAS OBRAS.....	
2.1.- ESTUDIO DE MATERIALES	
3.- ESTUDIO DE RENDIMIENTO Y TAJOS DE OBRA	
3.1.- INSTALACIONES.....	
3.1.1.- <i>Instalaciones Generales</i>	9
3.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	
3.2.1.- <i>Excavación</i>	9
3.2.2.- <i>Desbroce y excavación tierra vegetal</i>	10
3.2.3.- <i>Excavación a cielo abierto</i>	11
3.2.4.- <i>Excavación zanjas y pozos</i>	12
3.2.5.- <i>Terraplén o Relleno</i>	13
3.2.6.- <i>Pavimentaciones</i>	14
3.3.- OBRA CIVIL Y EDIFICACIONES.....	
3.3.1.- <i>Hormigones, ferrallas y prefabricados</i>	15
3.3.2.- <i>Albañilería</i>	16
3.4.- MONTAJE TUBERÍAS.....	
3.5.- MONTAJE DE EQUIPOS.	

APÉNDICES:

APÉNDICE 1: DIAGRAMA DE GANTT

1.- INTRODUCCIÓN.

La memoria que a continuación se desarrolla pretende explicar la ejecución de los trabajos correspondientes a las principales unidades de la obra del proyecto denominado “SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOSAR DE LA VERA (Cáceres)”.

La planificación de los trabajos a realizar se ha efectuado mediante un estudio pormenorizado de las unidades de obra, clasificándolas de acuerdo con sus características comunes. Las secuencias de las actividades así como las duraciones de cada una de ellas pueden verse en el diagrama de barras que se adjunta.

1.1.- CALENDARIO DE TRABAJO.

Se ejecutarán las obras adecuándose al calendario laboral del período aplicado al presente Plan de Obra.

1.2.- COEFICIENTES CORRECTORES.

Debido a las situaciones climatológicas y geográficas que puedan verse afectada por las obras, dado que las precipitaciones y temperatura ambiente supere los límites inferiores y superiores establecidos, se ha afectado a las producciones horarias medias los siguientes coeficientes generales.

Hormigones hidráulicos.....	0.94.
Explanaciones.....	0.90.
Riegos y tratamientos superficiales	0.78.
Mezclas bituminosas	0,84.

Estos coeficientes son generales para la media del año y pueden variar para cada actividad dependiendo de la época del año en que se ejecute. Por todo lo anteriormente indicado los tiempos previstos para cada actividad son consecuentes con la climatología, previsible en la zona de la obra para cada época del año.

Jornada laboral: En la confección del programa se han supuesto días de 8 horas de jornada, así como 40 horas semanales. Los meses se han considerado de 22 días laborales.

La programación efectuada contemplará márgenes suficientes para suponerla segura y susceptible de ser cumplida en la ejecución de la obra, asumiendo los imponderables que puedan surgir.

Coeficiente reductor por meses: Este coeficiente, que tomamos como 0,9 se ha aplicado para todas las actividades a la hora de asignación de tiempos.

1.3.- PLAZO PREVISTO.

Conforme a la planificación realizada, la duración de las obras será de **12 meses**. Además, se han proyectado **6 meses** para la **Puesta en marcha y Explotación** de la planta.

Dicho plazo total se obtiene a partir de los plazos parciales “por tajo” que se obtienen de aplicar los rendimientos expuestos en los apartados siguientes a las mediciones reales de cada una de las actividades de obra.

En el mismo se han tenido en cuenta la red lógica de precedencias entre actividades, según el orden de ejecución que se expone en el apartado siguiente.

De este modo:

- Los colectores se ejecutarán entre los meses 1 y finales del mes 6.
- Las obras de la E.D.A.R. se extenderán desde principios del mes 2 hasta el final del plazo de ejecución de las obras.
- Los últimos 6 meses, del total de 12+6, se dedicarán al periodo de puesta en servicio de las instalaciones.

El Diagrama de Gantt correspondiente a la planificación detallada se adjunta en el Apéndice 1 a este Anejo.

2.- DESARROLLO DE LAS OBRAS

En la memoria del proyecto queda suficientemente definida la obra y a continuación nos limitamos a hacer una descripción somera y explicativa del Plan de Obra.

Se procederá de la siguiente forma:

1. Preparación y replanteo
2. Ejecución de colectores
3. Ejecución de la obra civil de la EDAR y comenzando por el movimiento de tierra general para a continuación proceder a la excavación y construcción de los distintos elementos y edificios que constituyen la planta.
4. Montaje de tuberías y redes.
5. Montaje de los elementos mecánicos y equipos eléctricos en la EDAR, así como realización de pruebas y ensayos.
6. Realización de la urbanización y jardinería, instalación eléctrica, incluso proyecto, legalización e instalación Media Tensión y Baja Tensión.

Durante todo el proceso estarán presentes las medidas de seguridad y salud proyectadas, las medidas correctoras de impacto ambiental, y, en su caso, el seguimiento arqueológico.

2.1.- ESTUDIO DE MATERIALES

Los ensayos de caracterización realizados, y la experiencia en obras y terrenos similares garantizan la utilidad de los productos procedentes de la excavación en zanja como material de relleno posterior de éstas, seleccionando los materiales más adecuados en cada caso. Igualmente no se prevén especiales problemas en cuanto a la utilización de los productos procedentes de las excavaciones de éstos, como material de relleno y terraplenes de poco requerimiento portante.

3.- ESTUDIO DE RENDIMIENTO Y TAJOS DE OBRA

Para el estudio del Programa de Trabajo al que debe responder la ejecución de las obras proyectadas, se parte de dos datos básicos como son el número de unidades de cada Actividad Principal, y el número de días trabajables en cada una de las actividades.

A partir de estos datos se obtendrá posteriormente, el número de días que requiere la construcción de cada una de las unidades de obra básicas y el número de equipos de trabajo necesarios, teniendo en cuenta para ello el rendimiento medio de cada uno de estos equipos.

Partiendo de las bases metodológicas desarrolladas anteriormente, habrá que distinguir, por un lado aquellas Actividades Principales, que formarán parte de un Programa de Trabajo General, y cuya organización, coincidirá, en líneas generales con los distintos Capítulos que componen el Proyecto; y por otro lado aquellas otras actividades que por su importancia en cuanto a volumen de medición, cuantía presupuestaria, características técnicas y dificultad de ejecución, incidirán de forma decisiva a la hora de computar su duración, y que denominaremos en lo sucesivo Actividades Básicas.

A cada una de estas actividades Principales y/o Básicas se les hará corresponder uno o varios Equipos de trabajos que resultarán necesarios para su completa ejecución. Con ello se logrará una programación temporal, no sólo de las actividades de la obra sino también de los recursos: mano de obra y maquinaria, consumidos por cada una de ellas.

Se contará con los siguientes equipos para una correcta ejecución de los trabajos:

- **EQUIPO Nº 1.-REPLANTEO**
- **EQUIPO Nº 2.-INSTALACIONES DE OBRA**
- **EQUIPO Nº 3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- **EQUIPO Nº 4.-CONDUCCIONES**
- **EQUIPO Nº 5.-HORMIGONES Y ESTRUCTURAS**
- **EQUIPO Nº 6.-ALBAÑILERÍA Y EDIFICACIÓN**
- **EQUIPO Nº 7.-EQUIPOS MECÁNICOS**
- **EQUIPO Nº 8.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS B.T.**
- **EQUIPO Nº 9.-URBANIZACIÓN Y VIALES**
- **EQUIPO Nº 10.- ACABADOS Y VARIOS**

Además de estos equipos PROPIOS, de manera habitual, para la correcta ejecución de este tipo de obras, se requerirá de la subcontratación de ciertos equipos ajenos: SUBCONTRATAS, necesarios para la ejecución de ciertas unidades que requieren de personal cualificado y tecnologías especializadas, por ello se procederá a su subcontratación total o parcial a casas especializadas. Estos equipos subcontratados serán los siguientes:

- **SUBCONTRATA 1: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE A.T.**
- **SUBCONTRATA 2: PLANTACIONES Y VIGILANCIA AMBIENTAL.**
- **SUBCONTRATA 3: SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO.**
- **SUBCONTRATA 4: PUESTA EN SERVICIO Y EXPLOTACIÓN**

En el cuadro siguiente, se relacionan de forma detallada las Actividades Principales y Básicas, con las unidades de obra que forman parte de cada una de ellas, asignado, a cada una los equipos básicos de trabajo encargados de su ejecución. En el mismo cuadro figuran también aquellas actividades para las que se tiene planificado contar con la colaboración de subcontratas.

ACTIVIDAD	TIPO	EQUIPO DE TRABAJO ASOCIADO
INSTALACIONES DE OBRA Y REPLANTEO	PRINCIPAL	E 1: REPLANTEO E 2: INSTALACIONES DE OBRA
MOVIMIENTO DE TIERRAS.	PRINCIPAL	
EXCAVACIÓN	BÁSICA	E 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS
DESBROCE Y EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	BÁSICA	E 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	BÁSICA	E 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACIÓN ZANJAS O POZOS	BÁSICA	E 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS
TERRAPLÉN O RELLENO	BÁSICA	E 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS E 5: HORMIGONES Y ESTRUCTURAS
URBANIZACIÓN Y PAVIMENTACIONES	PRINCIPAL	E 6: ALBAÑILERÍA Y EDIFICACIÓN E 9: URBANIZACIÓN Y VIALES E 10: ACABADOS Y VARIOS
OBRA CIVIL Y EDIFICACIONES	PRINCIPAL	
HORMIGONES, FERRALLAS Y PREFABRICADOS	BÁSICA	E 5: HORMIGONES Y ESTRUCTURAS
ALBAÑILERÍA	BÁSICA	E 6: ALBAÑILERÍA Y EDIFICACIÓN E 9: URBANIZACIÓN Y VIALES E 10: ACABADOS Y VARIOS
MONTAJE TUBERÍAS	PRINCIPAL/BÁSICA	E 4: CONDUCCIONES
MONTAJE DE EQUIPOS.	PRINCIPAL/BÁSICA	E 7: EQUIPOS MECÁNICOS
INSTALACIONES ELECTRICAS A.T.	BÁSICA	E 8: INSTALACIONES ELÉCTRICAS B.T.
VARIOS (RESTAURACION AMBIENTAL, ARQUEOLOGÍA, PUESTA EN MARCHA, ETC.)	BÁSICA	SUBCONTRATAS

3.1.- INSTALACIONES.

3.1.1.- INSTALACIONES GENERALES

Se ha previsto su situación en las proximidades de las obras. En dicha zona se ubicarán las instalaciones generales previstas para obra y que comprenderán:

- Oficina de obra.
- Almacén.
- Taller de carpintería.
- Taller de ferralla.
- Comedores, vestuarios y aseos de acuerdo con la legislación vigente sobre seguridad y salud.

3.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

3.2.1.- EXCAVACIÓN

Se incluye en esta actividad tanto el desbroce como las excavaciones de los diferentes tipos de materiales que se encuentran en el emplazamiento de la obra y su correspondiente transporte a terraplén o vertedero. Las superficies y volúmenes de las distintas unidades de obra a realizar se desglosan en las mediciones del proyecto.

3.2.2.- DESBROCE Y EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL

Consiste esta actividad en el despeje y desbroce de la superficie afectado por la obra, retirando de las zonas ocupadas por los fondos de terraplén toda la maleza, broza, escombros y demás elementos ajenos al proceso de ejecución. La eliminación de la capa vegetal en esta superficie se realizará en una profundidad media de 0,20 m. El equipo básico con que se realiza es el siguiente:

Maquinaria:

- 1 Pala cargadora CAT 977 L ó similar.
- 2 Camiones volquetes 20 t.

Mano de obra:

- 1 Capataz.
- 1 Maquinista.
- 2 Conductores.
- 1 Peón.

3.2.3.- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Se ha previsto ejecutar esta unidad de obra con los siguientes equipos:

Maquinaria:

- 2 Retroexcavadoras CAT 245 L ó similar.
- 4 Camiones volquetes 20 t.

Mano de obra:

- 1 Capataz.
- 2 Maquinistas.
- 4 Conductores.
- 4 Peones.

3.2.4.- EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS

Se ha previsto ejecutar esta unidad de obra con los siguientes equipos:

Maquinaria:

- 3 Retroexcavadoras GARIC 527 L ó similar.
- 3 Camiones volquetes 20 t.
- 2 Compresores con dos martillos.

Mano de obra:

- 1 Capataz.
- 3 Maquinistas.
- 3 Conductores.
- 2 Oficiales.
- 6 Peones.

3.2.5.- TERRAPLÉN O RELLENO

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de gruesos procedentes de las excavaciones para el emplazamiento de las obras, así como el relleno de zanjas con material procedente de la propia excavación.

Los equipos previstos para su ejecución son:

Maquinaria:

- 2 Rodillos autopropulsados.
- 2 Motoniveladoras.
- 1 Camión cisterna.

Mano de obra:

- 1 Capataz.
- 6 Maquinistas.
- 3 Conductores.
- 7 Peones.

3.2.6.- PAVIMENTACIONES

Se ha previsto ejecutar esta unidad de obra con los siguientes equipos:

Maquinaria:

- 1 Niveladora
- 1 Bituminadora.
- 1 Extendedora de gravilla.
- 1 Barredora.
- 1 Rodillo autopropulsado.
- 3 Camiones tipo bañera.

Mano de obra:

- 1 Encargado
- 1 Capataz.
- 3 Maquinistas.
- 3 Conductores.
- 4 Peones.

3.3.- OBRA CIVIL Y EDIFICACIONES

3.3.1.- HORMIGONES, FERRALLAS Y PREFABRICADOS

Esta unidad consiste en la puesta en obra de hormigones, provenientes en su mayoría de central, una vez ejecutadas las labores previas de encofrado y ferrallado. Los equipos previstos para su ejecución son:

Maquinaria:

- 1 Grúa autopropulsada 20 t.
- 1 Planta de hormigón (en la zona de ubicación de las obras).
- 2 Camiones hormigoneras.
- 2 Dumper.
- 4 Vibradores de aguja.

Medios auxiliares:

- Encofrado sistema Peri (plano y curvo).

Mano de obra:

- 1 Encargado.
- 2 Maquinistas.
- 3 Oficiales encofradores.
- 8 Peones.

3.3.2.- ALBAÑILERÍA

En este apartado se incluyen todas las unidades tales como fábrica de ladrillos, cubiertas, forjados, revestimientos, solados, necesarios para la ejecución de los edificios y urbanización.

Maquinaria:

- 1 Camión grúa.
- 2 Dumper.

Mano de obra:

- 1 Encargado.
- 2 Capataces.
- 4 Oficiales albañiles.
- 10 Peones.

3.4.- MONTAJE TUBERÍAS

Este equipo se utilizará para la ejecución de la red de tuberías.

Maquinaria:

- 3 Retroexcavadoras Garic 527 ó similar.
- 2 Camiones grúa.
- 2 Dumper.

Mano de obra:

- 1 Encargado.
- 1 Capataz.
- 1 Maquinista.
- 2 Conductores.
- 2 Oficiales.
- 8 Peones.

3.5.- MONTAJE DE EQUIPOS.

Como ya se ha indicado, una vez terminada la obra civil de cada uno de los elementos, y habiendo dejado transcurrir el tiempo necesario para el curado del hormigón utilizado en la construcción de los mismos, se procederá al montaje de los equipos mecánicos de cada uno de ellos.

Todos los equipos serán prefabricados y llegarán a la obra listos para su montaje. Algunos de ellos, de gran volumen, en transportes especiales debidamente autorizados. La maquinaria necesaria para el montaje de los mismos será:

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.

Para el manejo de los mismos y como elementos auxiliares:

- Grupo electrógeno.
- Soldadura eléctrica.
- Desbarbadoras.
- Herramienta de taller.

El personal necesario para esta labor será:

Equipo de personal:

- 1 Jefe de montaje.
- 3 Montadores.
- 3 Soldadores.
- 7 Peones especializados.

APÉNDICE 1:
DIAGRAMA DE GANTT

ACTIVIDAD	EQUIPO DE EJECUCIÓN	SEMANAS	MESES												6 MESES
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOSAR DE LA VERA (Cáceres)															
COLECTORES Y CONEXIONES A SISTEMAS GENERALES		24,00													
CAMINO DE ACCESO		4,00													
Movimiento de Tierras y Obras de Fábrica	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO+ HORMIGONES Y ESTRUCTURAS														
Extendidos y Compactados	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO+ EQUIPO MAQUINARIA EXTENDIDOS														
INSTALACION Y ACOMETIDA AGUA POTABLE		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
COLECTOR CEMENTERIO		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
COLECTOR PRINCIPAL		20,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
COLECTOR POLÍGONO		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
EMISARIO DE SALIDA		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
ALVIADERO PRINCIPAL		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
HINCA POLÍGONO		4,00													
Movimiento de Tierras	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
Obra Civil y Conducciones	HORMIGONES Y ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
EDAR		44,00													
MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS+ REPLANTEO														
POZO DE GRUESO BOMBEO Y DESBASTE	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
TANQUE DE TORMENTAS	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y DECANTACION	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
OBRA DE SALIDA AGUA TRATADA	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
ARQ. RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
ESPESADOR DE FANGOS	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
TOLVA DE FANGOS	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
DESODORIZACIÓN	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS														
TUBERÍAS DE PROCESO	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS+ CONDUCCIONES														
URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA	URBANIZACION Y VIALES+ ACABADOS+ VARIOS														
EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS+ ALBAÑILERIA														
EDIFICIO DE CONTROL	HORMIGONES+ ESTRUCTURAS+ ALBAÑILERIA														
EQUIPOS MECÁNICOS EDAR.	EQUIPOS MECÁNICOS (TALLER+ COMERCIO)														
EQUIPOS ELÉCTRICOS EDAR.	EQUIPOS ELÉCTRICOS (TALLER + COMERCIO)														
INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.	EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN														
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.	EQUIPOS FOTOVOLTAICOS (TALLER + COMERCIO)														
SEGURIDAD Y SALUD		48,00													
ACTUACIONES MEDIO AMBIENTALES/ARQUEOLOGÍA		48,00													
GESTION DE RESIDUOS		48,00													
PUESTA EN MARCHA Y EXPLOTACIÓN		24,00													