

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD CON DISEÑO A NIVEL CONSTRUCTIVO
SUB PROYECTO 06 CASMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACION
DIRECCION GENERAL DE AGUAS Y SUELOS

PROYECTO AMPLIACION DE FRONTERA AGRICOLA
CON UTILIZACION DE AGUAS SUBTERRANEAS

INFORME INICIAL Y DE AVANCE N° 1
11.11.80

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CONTRATO DGAS-CyA-HC del 31.03.80



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.	
2. INICIACION DE LOS ESTUDIOS.	2
3. ACTIVIDADES REALIZADAS,	2
3.1 Recopilación, análisis y síntesis <i>de la</i> información existente.	2
3.2 Reconocimiento de campo.	3
3.3 Levantamiento topográfico 1:5,000	4
3.4 Actualización fuentes de aguas subterráneas. Primer control piezométrico.	4
3.5 Evaluación preliminar ^y programación actuali- zada a actividades	5
4. PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL SEGUNDO MES.	5
4.1 Diagnóstico.	5
4.2 Personal de la Consultora, Coordinación y Su pervisión de los Estudios	6

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



ANEXOS

Anexo 1.- Programación de los Estudios CPM -GANIT.	
Anexo 2.- Planteamiento de Alternativas para definir el área del Sub-Proyecto.	8
Cuadro Anexo A-1.- Ambito de la Zona del Sub-Proyecto de acuerdo a tres criterios y 6 Al- ternativas.	
Planos.	



1. INTRODUCCION.

Con el presente informe inicial de avance correspondiera te al primer mes de trabajo, damos cumplimiento a lo estipulado en el inciso 6.1 y 6.2 del Contrato de Prestación de Servicios para el estudio de factibilidad con diseño a nivel constructivo del Sub Proyecto Casma del Proyecto AFA.

Las actividades previstas para este primer mes, según la "Programación CPM-GANTT" presentada en nuestra Propuesta Técnica eran las siguientes:

010-020 Recopilación, análisis y síntesis de la información existente.

010-020 Reconocimiento de campo.

020-030 Evaluación preliminar y programación de tallada de las actividades.

Estas actividades corresponden a una etapa preliminar de los estudios conducentes a proporcionar un primer enfoque sobre la problemática existente que permita la actualización de la programación de actividades, ajustando la presentada inicialmente en la Propuesta Técnica.

Adicionalmente a las actividades programadas, se recibió de parte de la jefatura del proyecto AFA, encargada de la coordinación y supervisión del estudio, la solicitud para que colaboráramos con DGA en la definición del área del proyecto, seleccionándola dentro de toda la zona demarcada en el contrato, para lo cual deberíamos conformar y plantear alternativas que tuviesen en cuenta los aspectos sociales, agrológicos, características del acuífero, etc.

Por nuestra parte, aceptamos este encargo que rebata los alcances de nuestras obligaciones contractuales, con la mejor disposición a colaborar con el desarrollo del proyecto, ofreciendo realizar el análisis solicitado en este primer mes a fin de que la decisión fuese tomada inmediatamente en el Contrato.

En esta consideración, en el presente informe se da cuenta de la realización de las tres actividades programadas, de la iniciación adelantada de otras actividades como los levantamientos topográficos y de los controles piezometritos, el planteamiento de alternativas y el programa de actividades ajustado. Se incluye también el programa de trabajo para el 2º mes.



INICIACION DE LOS ESTUDIOS.

La fecha 13 de Octubre ha sido señalada por la Jefatura del Proyecto como fecha de iniciación de los estudios. Previamente, los días 10 y 11 del mismo mes, se había efectuado un recorrido de la zona señalada en el contrato por los directivos del Proyecto AFA y los especialistas responsables de la coordinación de los estudios por parte de los Consultores.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS.

3.1. Recopilación, análisis y síntesis de la información existente.

Se ha recolectado la siguiente información:

- Un juego de Planos Catastrales de la zona del proyecto, a escala 1:10,000.
- Padrón Catastral Valles de Casma y Sechín (se recibió la información el 07.11.80).
- Un juego de 60 fotografías aéreas escala 1:10,000 aprox.
- Un juego de fotografías aéreas escala 1:60,000 aprox.
- Dos juegos de planos de ubicación de fuentes de agua subterránea, escala 1:50,000 de los Valles Casma-Sechín.
- Trece copias ozalid de los cuadros resumen del inventario de recursos hídricos de los valles Casma-Sechín.
- Un mapa Geológico Regional del Ingeommet escala 1:100,000.
- Estudio de mejoramiento de riego del Valle de Sechín, Dirección de Irrigación, Agosto 69.

Estudios de la Hidrología de los Ríos Casma-Sechín, Dirección de Infraestructura de Riego del Ministerio de Agría- cultura, 1966.

- Proyecto de Regularización de Riego de Sechinn Casma, del Ing. Luis Nazario. Tesis 1968.
- Proyecto "Rehabilitación Canal de Riego El Rosario-Casma" y "Rehabilitación Canal de Riego Purgatorio" efectuada por el Ministerio de Agricultura.
- Fichas de Senamhi conteniendo información meteorológica o hidrológica.
- Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa cuencas de los Ríos Casma, Culebras y Huarmey ONERN 1972 Tomo I-II-III.



- Estudio para la Rehabilitación a mediano plazo de tierras con problemas de salinidad y drenaje valle de Casma - ORDENOR-CENTRO-DGAS 1980.
- Diagnóstico del distrito de riego Casma-Huarmey; DGAS 1973.
- Plan de Cultivo y Riego del Sub Distrito de Casma Campaña 1977-1978, DGT:S.
- Cotas y Ubicación de puntos de triangulación y Benchs del IGM.

Estudio de factibilidad de las redes eléctricas rurales de las localidades de los deptos. de Junin y Trujillo.

Toda esta información ha sido convenientemente revisada y analizada habiéndose efectuado la síntesis correspondiente.

A la fecha se espera que la DIRECCION alcance el resto de información solicitada por el CONSULTOR principalmente lo referente a estudios de Aguas Subterráneas, fichas de inventario de pozos y equipos, fichas de sondajes eléctricos, etc. por esta razón se considera que el avance obtenido.) en esta actividad es del 90% de lo programado.

Han participado como ejecutores directos los ingenieros Campuzano, Tejada, Thays, Escurra, Ayaipoma, Velásquez, Martínez, Saco y Mori, bajo la dirección del Ing. Banda.

3.2. Reconocimiento de Campo.

Luego de algunos trabajos de gabinete el 21.10.80 se constituyó en Casma el primer grupo técnico de trabajo compuesta por el Ing. Escurra y los topógrafos Benavides y Orbegozo. Mas adelante lo hicieron los ingenieros Thays, Velásquez y Martínez, quienes han recolectado la información técnica de las instituciones del lugar y efectuando recorrido de los valles de Casma y Sechin a fin de delimitar el área del Proyecto clasificar en términos generales el uso de la tierra, etc.

Durante los reconocimientos de campo se han observado de cerca las tierras arables tanto las abandonadas como las cultivadas, habiéndose hecho un mapeo para la zona demarcada en los términos de referencia para los estudios; se han reconocido y visitado 61 pozos de aguas subterráneas habiéndose adelantado algunas actividades debido a la presencia de agua en los ríos Casma y Sechin desde el 25.10.80; así mismo



se ha visitado la infraestructura de caminos, canales y obras existentes; se ha observado la estructura agraria imperante, las formas de organización, el apoyo del estado al agricultor así como la elaboración de los programas de riego y cultivo para la presente campaña agrícola 80-81.

Con los reconocimientos de campo efectuados no solo se ha dado cumplimiento a lo previsto por el CONSULTOR, si no se han efectuado las coordinaciones institucionales y a nivel personal que posibiliten la iniciación de los próximos trabajos de campo.

Se puede estimar un avance en esta actividad del 100% quedando por definir por la DIRECCION el área del proyecto.

3.3. Levantamiento topográfico 1:5,000.

Aunque la delimitación del área del proyecto no estaba definida hasta la finalización de este informe el CONSULTOR con la aprobación de la DIRECCION ha iniciado el levantamiento topográfico a escala 1:5,000 habiéndose ubicado y monumentado convenientemente hitos de triangulación y una red de BMs, seleccionando una red de triangulación y levantando a la fecha 200 has ubicadas en la zona baja del valle de Sechín. Esta labor ha sido programada por el Ing. Moscoso, coordinado en el campo por el Ing. Escurra y ejecutada por dos brigadas topográficas al mando de los Srs. Benavides y Orbegozo.

Para la semana del 10 al 14 se ha previsto la ejecución de la medida de los lados de la red de triangulación con la inclusión de una tercera brigada al mando del Sr. Leiva con un equipo de Distanciómetro Kern.

El avance en esta actividad se estima en un 35% sobre un levantamiento total de 1,000 has previstas inicialmente, teniendo en cuenta el equipamiento, trabajos iniciales de nivelación, ángulos y vértices, BMs, etc.

3.4. Actualización Fuentes de Aguas Subterráneas. Primer Control Piezométrico.

Durante el reconocimiento de campo se observó en el cauce del río Casma una descarga importante de agua y teniendo en cuenta la posible influencia de ella en la recarga del acuífero y por consecuencia una evolución de la superficie piezométrica de la napa, el equipo técnico procedió adelantar trabajos de campo que correspondían de acuerdo al Cronograma de Actividades al 2do. mes, y que a continuación describimos:



- Durante la ultima semana del mes de Octubre y primera semana de Noviembre se inició la actualización del IRES, visitándose 61 pozos de los cuales 39 son a tajo abierto y 22 pozos tubulares distribuidos de los largos de los dos valles de Caseta-Sechín.
- Se ha efectuado además la primera campaña de control piezométrico realizándose medidas de nivel de agua en 44 pozos en los valles de Caseta-Sechín.

3.5. Evaluación Preliminar y Programación actualizada a Actividades.

La información obtenida, tanto la recopilada en Lima como la procedente de los reconocimientos, de campo, ha sido analizada y evaluada, preliminarmente con miras a confeccionar un programa actualizado de las actividades a realizar. Esta evaluación sin embargo, ha servido también, para la conformación y planteamiento de las alternativas para definir el área materia del estudio.

Aunque las alternativas planteadas no se limitan al área de 1000 hs, la programación actualizada ha seguido considerando la misma extensión y de la revisión y ajuste hemos concluido en que no será necesario modificar mayormente la programación original de actividad contenida en nuestro flujograma CPM-GANTT de la propuesta técnica. Las únicas modificaciones consideradas son el adelanto de los trabajos topográficos y de los controles hidrométricos, así como la inclusión del planteamiento de alternativas como actividad del primer mes.

Se adjunta el programa con las modificaciones y adiciones consideradas.(Anexo 1).

4. PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL SEGUNDO MES.

4.1. Diagnóstico.

- 4.1.1 Culminación al 100% del evento 0.50 del CPM Evaluación de las condiciones Ambientales.
- 4.1.2 Culminación al 100% del evento 0.70 del CPM en los siguientes ítems:
 - a) Análisis de las condiciones Socio Agro Económicas a nivel de Valle.
 - b) Evapotranspiración potencial.
 - c) Uso actual de la tierra en el área del Proyecto.



CONSULTORES Y ASESORES As.

HIDROCONSUI, INGENIEROS CONSULTORES SRL -

6-

- d) Uso Actual del Agua.
- e) Inventario de la Infraestructura de Riego.
- f) Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales.

4.1.3 Inicio y Avance del Evento 0.99 en los siguientes items.

- a) Estudio semidetallado de Suelos (60%).
- b) Aptitud del Clima para Agricultura (50%).

4.1.4 Culminación al 100% del Evento 040. Reinterpretación SEV Existentes.

4.1.5 Culminación al 100%, del evento 0.60 del CPM en los siguientes items:

- a) Levantamiento del inventario geológico y geomorfológico.
- b) Inventario de Fuentes de Agua Subterránea a Control Piezométrico.
- c) Evaluación información Hidrodinámica.

4.1.6 Inicio y Avance del evento 061. Segundo control hidrométrico y aforos superficiales.

4.1.7 Culminación del evento 080. Concepción del Modelo Matemático.

4.1.8 Inicio y Avance del evento 090 del CPM en los siguientes items:

- a) Hidrodinámica de los pozos seleccionados.
- b) Nivelación de Pozos.

4.2. Personal de la Consultora, Coordinación y Supervisión de los Estudios.

El personal del CONSULTOR asignado durante el primer mes del proyecto, estuvo integrado por:



CONSULTORES Y ASESORES As.

HIDROCONSUL INGENIEROS CONSULTORES SRL,

-7-

CONSULTORES Y ASESORES

Ings. G. Banda R. Director
H. Campuzano E. Coordinador de Mejoramiento de riego

A Tejada G. Hidrología y Modelos
J. Ecurra C. Riego y Drenaje
I. Thays V. Agroeconomista
D. Ayaipoma Electrificación

Srs. P. Benavides Topógrafo
A. Orbegoso Topógrafo
E. De La Puente Dibujante
F. A. De La Puente Dibujante

HIDROCONSUL

Ings. A Velasquez S. Coordinador de aguas subterráneas Y Modelos.

J. Martínez T. Geología

O. Saco Hidrología

N. Morí Hidrología

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



4.3. El personal del CONSULTOR asignado para el segundo mes es el siguiente:

Ings. G. Banda R. Director
H. Campuzano E. Coordinador en Mejoramiento de Riego
A. Tejada G. Hidrología y Modelos
J. Ecurra C. Riego y Drenaje
I. Thays V. Agroeconomía
J. Vega M. Agroeconomía
T. Quesada R. Suelos

Srs. P. Benavides Topógrafo
A. Orbegoso Topógrafo
C. Leyva N. Topógrafo
E. De, La Puente Dibujante
A. De La Puente Dibujante

HIDROCONSUL

Ing. A. Velásquez S. Coordinador de Aguas Subterráneas y Modelos.

A. Núñez F. Geofísica

J. Martínez T. Geología

I. Dávila Geomorfología

O. Saco Geomorfología

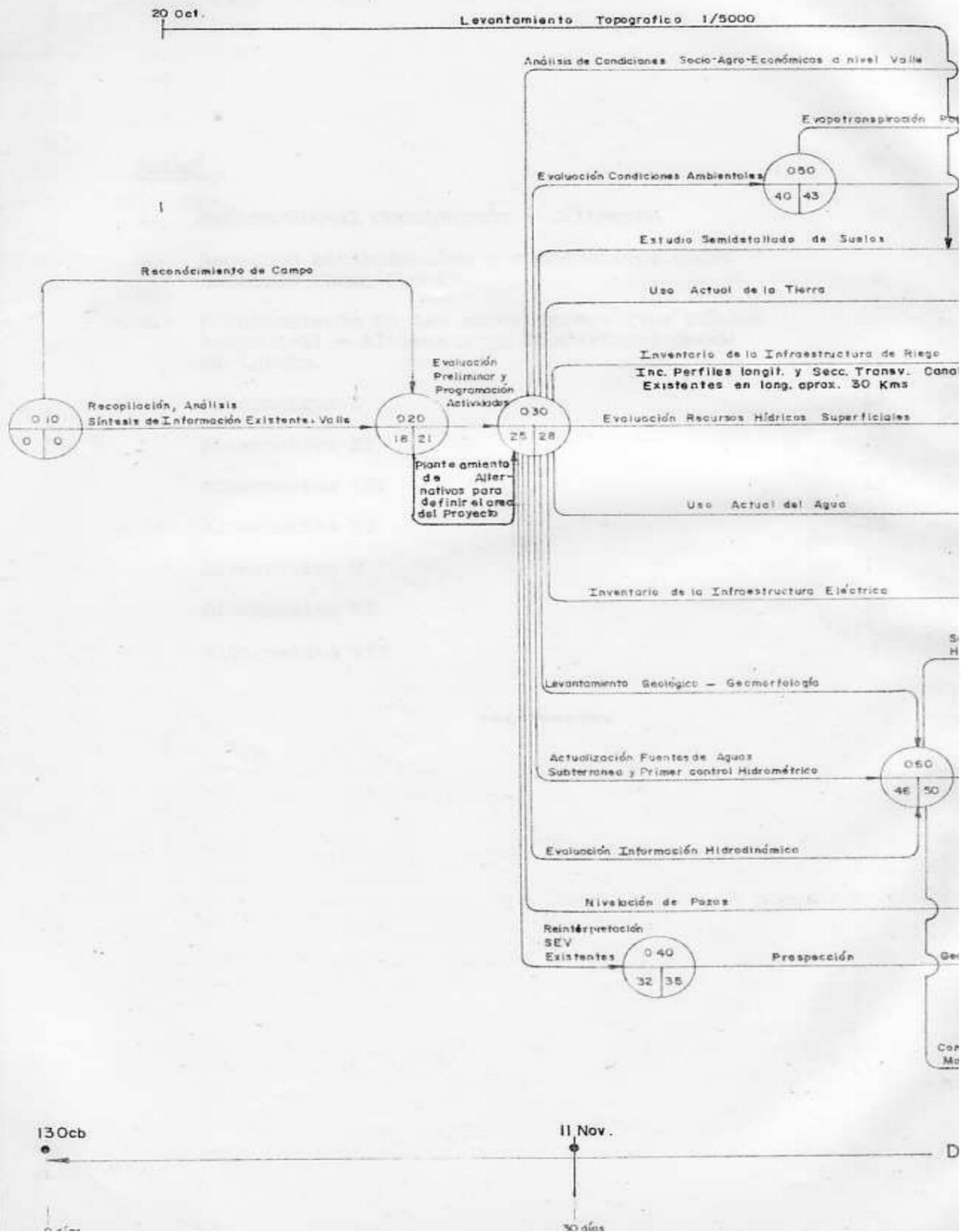
Sr. J. Ormeño Dibujante



ANEXOS
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



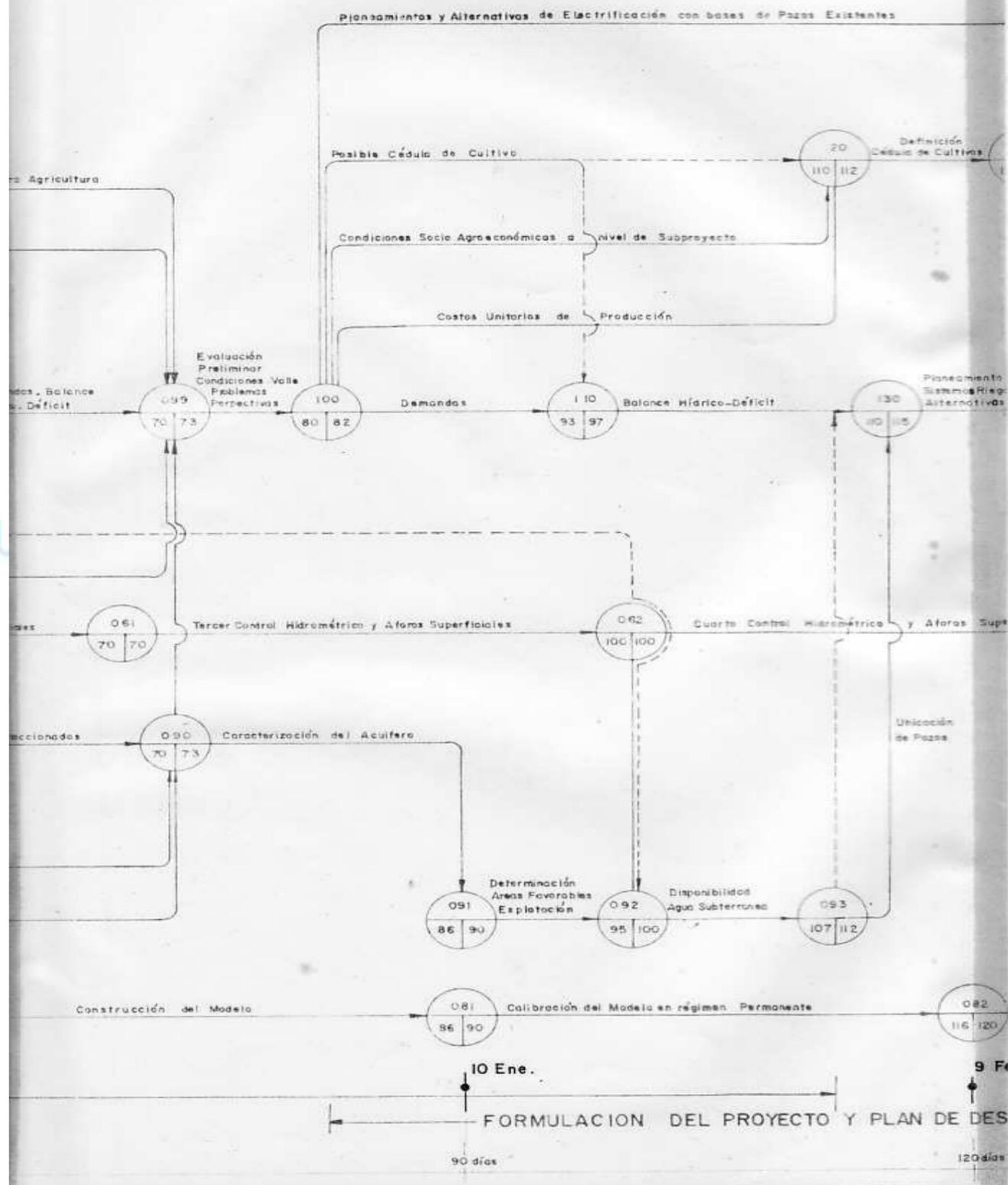
DIRECCION GENERAL DE AGUAS Y SUELOS
 PROYECTO AFA
 SUBPROYECTO CASMA

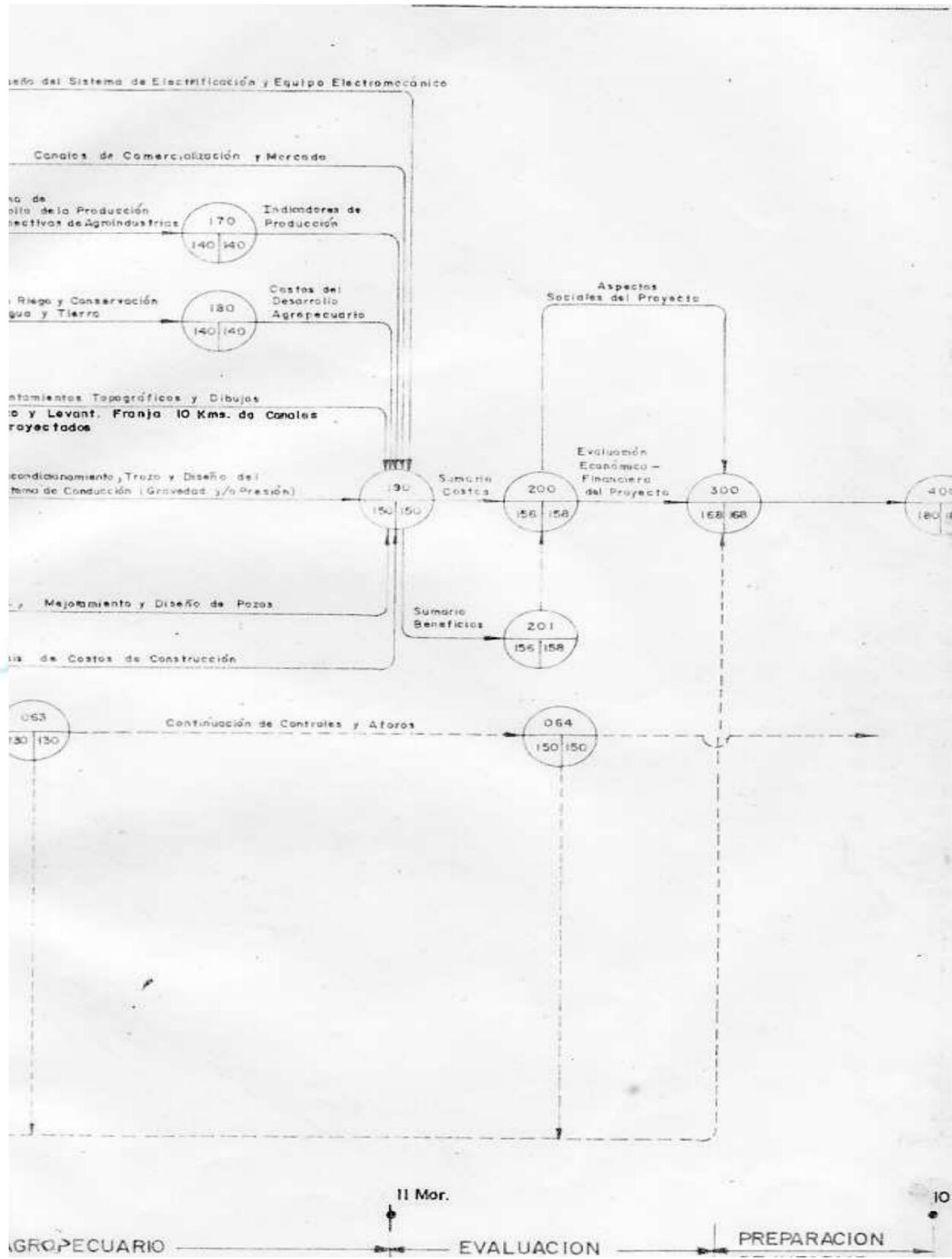


AL



PROGRAMACION DE LOS ESTUDIOS CPM - GANTT





ANEXO 2	8
1. Ambito Global Considerado - Criterios	8
2. Aspectos situacionales y comparativos entre sectores Casma-Sechín.	9
3. Planteamiento en las alternativas (Ver Cuadro Anexo A-1) - Alternativas Descartadas desde el inicio.	11
Alternativa I	12
Alternativa II	12
Alternativa III	13
Alternativa IV	13
Alternativa V	13
Alternativa VI	14
Alternativa VII	15

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





ANEXO 2PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA DEFINIR EL ARFA
DEL SUB PROYECTO1. Ambito Global Considerado - Criterios

En la reunión de coordinación con el Ing. Supervisor del estudio, efectuada el día 23 de Octubre se nos solicitó definir el ámbito del Sub Proyecto en función del área de 1000 Has estipuladas inicialmente en los Términos de Referencia y consignadas en el Contrato.

Dentro de estos mismos documentos, sobre todo en el Contrato, se establece que las 1000 Has estarán ubicadas en los valles de Casma y Sechín, conformadas por dos áreas compactas, una de 400 Has en el Sector Sechín comprendido desde la parte Sur Oeste del limite del distrito de Casma y Buena Vista, colindante con el cerro Laguna(*), hasta las inmediaciones de la ciudad de Casma y la otra de 600 Has en el Sector del Valle de Casma comprendido sobre la margen derecha del río del mismo nombre, limitado por el Nor Oeste y Este con el Cerro Laguna y la Pampa de Llama y por el Sur y Oeste con el río Casma.

Por otro lado, los Términos de Referencia vinieron acompañados de un plano esquemático en que establecía el área del Sub Proyecto poniendo como limite Nor Este del Sector del Valle de Sechín, una línea divisoria más alejada del limite inter distrital Casma Buena Vista, llegando hasta las inmediaciones del caserío de Huamancuña. Por el lado del Sector del Valle de Casma no se presentó ninguna discrepancia de ámbito.

En función del reconocimiento de campo y teniendo como referencia el plano esquemático de los términos de referencia y el catastral así como lo establecido lateralmente por el Contrato, se ha elaborado el cuadro de Areas N° Anexo A-1 en que se precia que el área del sector del valle de Casma no varía porque no hay discordancia y que, para el sector del valle de Sechín, existe una variación del límite Nor Este determinada por tres importantes elementos o criterios:

- 1) De acuerdo al limite demarcado por el plano que acompañó a los términos de referencia.

Este limite inter distrital concuerda con lo establecido por el Catastro Rural.



- 2) De acuerdo al limite interdistrital Casma Buena Vista establecido por el Catastro y concordante en el Contrato.
- 3) Tomando como limite Nor-Este de Sechín el punto de desecobadura y proyección del canal de derivación Purgatorio de la cuenca del Casma a la del Sechín.

En el análisis situacional y de posibilidades aparecen posteriormente otras delimitaciones que surgen de las alternativas que se plantean y de la condición inicial de cubrir un área de 1,000 has. ver cuadro Anexo A-1.

El cuadro Anexo A-1 incluye la caracterización genérica de las áreas enmarcadas teniendo en cuenta su situación de tierras cultivadas y con cobertura arbustiva y tierras abando nadas por falta de agua.

Es así como de la determinación del área global del Sub Proyecto surgen tres áreas totales en la cual el sector Casma permanece invariable pero en el Sector Sechín varia así:

Según el criterio de adoptar el área consignada en el plano esquemático de los Términos de Referencia se obtiene una superficie total de 2450 Has (990 has para Casma y 1460 has para Sechín).

Según el criterio de adoptar los límites consignados en el Contrato y coincidentes con el Catastro, sobretodo en lo que concierne al sector Sechín con respecto al limite interdistrital Casma-Sechin el área global del Sub Proyecto seria 1770 Has(990 Has para Casma y 780 Has para Sechin).

Según el criterio de adoptar como límite Nor Este del Sector Sechín el punto de desembocadura de la derivación de las aguas de la. cuenca del Casma al valle de Sechín, a través del Canal Purgatorio y su proyección, punto que está ligeramente mas al Nor Este del límite distrital en el borde externo de la margen izquierda del valle Sechín y un poco mas al Sur Oeste del límite distrital en el borde externo en la margen derecha del valle del Sechin, el área global del proyecto resulta ser de 1,850 Has (990 has en Casma y 880 Has en Sechín).

2 Aspectos situacionales y comparativos entre sectores Casma-Sechín.

En el plano esquemático Anexo N? 2 se aprecia el área estudiada basada fundamentalmente en el ámbito demarcado por el plano de los Términos de Referencia (Criterio 1) elaborado en función del reconocimiento preliminar realizado en la zona. Se



aprecia el área global indicada según el criterio 1 del cuadro Anexo A-1 clasificada de manera genérica en tierras de cultivo abandonadas por falta de agua aunque debidamente catastradas y registradas y áreas actualmente cultivadas con agua de pozo o que tienen una cobertura arbustiva mas o menos densa. Los cultivos que predominan son el algodón, maíz, yuca, menestras, cucurbitáceas, hortalizas y frutales (plátano-mango).

Por otro lado, el plano esquemático N° 3 presenta la clasificación de tierras según su aptitud para el riego apreciándose que en ambos sectores, independientemente de su condición en tierras actualmente abandonadas o cultivadas, predominan las tierras de clase I y II y en pequeña magnitud se aprecia la existencia de tierras de la clase IV.

Esto nos indica que desde el punto de vista suelo los dos sectores tienen condiciones adecuadas para la agricultura dentro del ámbito enmarcado. Una comprobación adicional de esta condición puede apreciarse al observar el plano de uso actual de la tierra consignado en los estudios de ONERN-1972 donde se aprecia que zonas actualmente abandonadas, tuvieron cultivos en ese entonces. Es decir, la falta de agua ha sido el principal condicionamiento.

En la mayoría de los predios se observa una conducción individual, existiendo algunas Cooperativas Agrarias de Producción, lo que configura un grado de tenencia y estructura de la propiedad que sólo podrá determinarse con exactitud cuando se analicen los listados y padrones catastrales que se nos ha al cantado muy recientemente.

La zona del proyecto en sus dos sectores (Casma y Sechín) ha venido sufriendo una sequía por falta de avenidas des de hace mas o menos cuatro años, y el reservorio acuífero se ha visto afectado por un descenso de los niveles de agua, con una incidencia mas drástica en el sector de Sechín y que ha si do aliviada, en parte, con agua de dos pozos tubulares y otros pozos de tajo abierto en funcionamiento. En el sector de Casma la sequía ha tenido un efecto algo menor en la sección más próxima a la margen del río y un drástico efecto en las cotas un poco más elevadas. (Por debajo del canal Purgatorio). En todo caso, en el sector de Casma existe un número mayor de pozos tubulares y de tajo abierto con una presencia de agua que ha permitido a los agricultores que los poseen obtener créditos para adquirir bombas de un costo aproximado a los S/. 660,000.- en condiciones muy favorables, y conducir una agricultura más o me nos sostenida. Para aquellos casos de agricultores que no han



contado con agua de pozo por diversas razones, tal el caso del área de Mojeque y otros terrenos irrigados por el Canal Purgatorio, la situación es tan deprimida como en Sechín.

En el campo institucional, existe una Administración del Distrito de Riego Casma-Huarmey y una Sub Administración del Sub Distrito de Riego Casma, ambos conducidos por un mismo funcionario que cuenta con el apoyo de sectoristas de riego y vigilantes además del apoyo adecuado de Comités de Regantes. Del mismo modo, ha venido funcionando una Agencia Agraria que ha conducido las acciones del Plan Nacional de Producción, en actual reajuste, y oficinas de EPSA que actúan en la comercialización. Existe, por otro lado, una cooperativa agraria San Rafael, que funciona en el área del sector Casma pero que a la fecha ha limitado su actuación, debido a problemas derivados de la sequía y a una prolongada mora sobre un préstamo mancomunado que otorgó el Banco Agrario. Finalmente, existen núcleos de E.B.R hasta el 5° grado. Todo esto pone en condiciones mas o menos similares desde el punto de vista administrativo a los dos sectores: Casma y Sechín.

Haciendo referencia a la demarcación del área del proyecto y considerando el punto de vista de la situación agropecuaria, en base al recorrido efectuado ha podido constatar que la misma es en general más deprimida en el lado del sector de Sechín; por lo tanto de haber demarcación rígida o inalterada de la superficie de 1,000 has estipulada en los términos de referencia y contrato, consideramos que el impacto del proyecto sería mas efectivo en Sechín.

Sobretudo debido-a que la sequía ha impactado a este valle de una manera mucho mas drástica. Esto nos indica que en realidad de acuerdo a esta situación la proporción de área de trabajo en cada sector hubiera debido ser de 600 Has para Sechín y 400 para Casma.

3 Planteamiento en las alternativas (Ver Cuadro Anexo A-1)- Alternativas Descartadas desde el inicio.

Teniendo en cuenta la desproporción del área considerada en el contrato (1,000 has) con el área enmarcada por el plano de los Términos de Referencia sobre todo en lo que respecta a Sechín (Ver cuadro Anexo N°A-1) según el criterio N° 1, se descartó la posibilidad de cubrir en el estudio las 2,450 Ha.

Por otro lado, considerar dentro de las 1,000 has. estipuladas en el contrato en la selección de áreas compactas de tierras con falta de agua en magnitudes de 400 has para



CUADRO ANEXO A-1 - Ambito de la Zona del Sub-Proyecto de Acuerdo a tres criterios y 6 Alternativas*

Superficie en Hectáreas

Criterios /Alternativas	Sectores	Terrenos Cultivados y Cob. Arbustiva	Terrenos Abandonados	Totales
1 Basado en el plano Esquemático de los Términos de Referencia.	Casma	750	240	990
	Sechín	590	870	1460
	Total	1340	1110	2450
2 Basado en el Plano Catastral y Contrato	Casma	750	240	990
	Sechín	290	490	780
	Total	1030	730	1770
3 Tomando en cuenta desembocadura derivación casma-Sechín (desembocadura canal Purgatorio)	Casma	750	240	990
	Sechín	370	490	860
	Total	1120	730	1850
Alternativa I Solo Sechín, Criterio 1	Casma	-	-	-
	Sechín	590	870	1460
	Total	590	870	1460
Alternativa II Solo terrenos abandonados Casma y Sechín Crit. 1	Casma	-	240	240
	Sechín	-	870	870
	Total	-	1110	1110
Alternativa III Solo terrenos abandonados Casma y todo Sechín, Crit. 2	Casma	-	240	240
	Sechín	290	490	780
	Total	290	730	1020
Alternativa IV Solo terrenos abandonados Casma y todo Sechín. Crit.3	Casma	-	240	240
	Sechín	370	490	860
	Total	370	730	1100
Alternativa V Todo Casma Margen Derecha y sólo Margen Izquierda Sechín, Criterio 3.	Casma	750	240	990
	Sechín	150	370	520
	Total	900	610	1510
Alternativa VI Todo sector Casma y Sector	Casma	750	240	990
	Sechín	370	490	860
	Total	1120	730	1850

* Existe otra VII alternativa que se discute al final del informe



Sechín y 600 Has para Casma impone una restricción que conduciría a un trabajo no técnico dado que habría que incluir en Casma las tierras de la clase IV en toda su magnitud e independizar las cuencas definitivamente lo cual no es real, ya que están integradas a través de la derivación del canal Purgatorio.

Alternativa I.- Concentrar acción solo en Sechín y electrificar pozos tanto en Sechln como en Casma. 1,460 has. Como se menciona de delimitarse el sub proyecto solo sobre la base de las 1,000 has esta tendría que concentrarse en el área de Sechín por ser la mas deprimida debiendo cubrir el estudio mas bien las 1,460 has. del criterio N°1 Para Sechín.

En este sentido, en el Sector Sechln se concentrarla el Sub Proyecto de apertura de pozos, (dependiendo de la disponibilidad de agua subterránea), habilitación del sistema de riego, y desarrollo agrícola el que podría combinarse con la electrificación de los pozos tanto del sector Sechín como del de Casma una vez analizado el problema del equipo de bombeo existente. De este modo habría una acción concentrada y unificada en el sector Sechln para efectos del proyecto, con un grado de mejoramiento de los pozos de ambos sectores vía la electrificación, aprovechando la infraestructura de conducción eléctrica existente.

Alternativa II.- Solo tierras abandonadas de Casma y Sechin, criterio 1:1100 Has.

Otra alternativa sería demarcar el área del Proyecto sólo en las zonas de cada sector que tienen problemas mas graves de sequía y abandono de tierras en la cual se elegirían las 1,000 has. Sin embargo, teniendo en cuenta que las áreas sin cultivo y/o abandonadas por falta de agua, y las áreas cultivadas actualmente, no tienen una relación de continuidad muy marcada sino que se intercalan e interconectan a través de la red de canales o por el agua de pozo, se hace impropia la limitación del área del proyecto a las 1,000 has. Incluyendo solo las áreas abandonadas de los sectores Casma y Sechln. Además, efectuar un desarrollo por zonas excluyentes de cada sector del área del proyecto tendría efectos negativos tanto desde el punto de vista técnico, por que se perdería la unidad de acción, como socio-económico entre los agricultores ya que aun los que tienen terrenos en actual explotación, lo hacen en condiciones de emergencia y esperando una solución que alivie, en parte, la prolongada sequía en materia de agua de avenida que vienen sufriendo. El alivio mas inmediato que puede proporcionarles el Estado a los agricultores del sector es propender a una explotación mas tecnificada y justa del recurso de agua subterránea, y a un menor costo a través de la electrificación.



Alternativa III.- Sólo terrenos abandonados en Casma y todo Sechín, criterio 2:1,020 has.

Se atendería todo Sechín como zona mas deprimida pero solo la parte abandonada de Casma que tiene un sector de 240 has las que tendrían que regarse de agua de pozo de la parte baja con la consecuente y lógica reacción de los agricultores del resto de Casma por lo indicado en la Alternativa II.

Alternativa IV.- Sólo terrenos abandonados en Casma y todo Sechín, Criterio 3: 1,100 Has.

Se atenderla todo Sechín como zona mas deprimida y solo la parte abandonada de Casma. Es muy similar a la alternativa anterior solo que, en este caso entra en juego el canal de derivación Purgatorio que permitiría enviar en época de avenida, agua superficial y en época de estiaje, agua subterránea, de la caen ca del Casma hasta la del Sechín. Sin embargo teniendo en cuenta que la derivación de agua afecta a todos los agricultores del valle de Casma en favor de los de Sechín favoreciendo en Casma solo a los que están en el sector deprimido, la reacción sería mayor que la esperada para la alternativa III por que la solución sería menos justa dado que el agua de pozo se tendría que obtener de los sectores mas próximos a las riveras del río en terrenos que justamente no serían de los agricultores favorecidos.

Alternativa V.- Todo el Sector de Casma (Margen Derecha) y sólo margen izquierda de Sechín, Criterio 3:1,510 Has.

Teniendo en cuenta que el Valle de Casma es el único sector que cuenta con una recarga de agua superficial es necesario, para la solución del problema de abastecimiento de agua al Sector Valle de Sechín la utilización global, integral y económica de los recursos de las dos cuencas. Esto nos lleva al planteamiento de una quinta alternativa que integraría los dos sectores en un sólo sistema, aprovechando la feliz circunstancia del canal Purgatorio que se alimenta del río Casma y ha sido prolongado mediante un canal revestido financiado por los mismos agricultores. Dicho canal puede conducir un caudal de aproximadamente 800 lts/seg. y deriva parte de las aguas del río Casma a la cuenca del Sechín a la altura del Km 8.00 de la carretera Casma Huaraz, cerca al límite distrital Casma Buena Vista considerado por el Catastro Rural.

permitiría servir a la zona del Sechín comprendida en la margen izquierda del Valle de Sechín aguas abajo del canal Purgatorio derivado, hasta las afueras de la ciudad de Casma, cubriendo un área de 520 has de las cuales 370 has están abandonadas por falta de agua y 150 has son cultivadas con agua



de pozo, y desarrollar -todo el sector del valle de Casma (990 has.) a que hemos hecho referencia, con lo cual este estudio abarcarla aprox. 1,510 has. brutas, ver Plano Anexo N° 4 y Cuadro Anexo N° A-1.

Sin embargo, sólo por efectos de limitación del área del proyecto y bajo el hecho de que la napa está bajando, la alternativa descarta la margen derecha del valle de Sechín que actualmente cuenta con pozos, los que serán recargados mediante el riego superficial proveniente de la derivación del Canal Purgatorio, En este caso se produciría una reacción desfavorable de los agricultores de la margen derecha del valle, las mejores tierras, que en forma precaria y a alto costo han venido cultivando sus tierras.

Alternativa VI.- Todo el sector de Casma y todo el sector Sechín, criterio 3: 1,850 Has.

Todo lo expresado en el contenido de la alternativa IV es válido para esta alternativa en el sentido de integrar cuencas y satisfacer las expectativas de todos los agricultores involucrados porque todos ellos aunque, con diverso grado de intensidad están en un grado de emergencia con deudas, elevados costos y a punto de emigrar.

Sin embargo, en esta alternativa, que es la que propugnamos por ser la más viable, justa y técnica, se incluye las 1,850 Has, del criterio 3 es decir las 990 Has. de Casma y las 860 Has. de Sechín, con lo cual se efectuaría una integración más orgánica del proyecto y se cumpliría tanto con el Criterio técnico como el socio-agroeconómico. Ver cuadro Anexo A-1 y Plano Anexo 5.

Por otro lado, de este modo si puede afirmarse con mayor probabilidad, que -ue existiría una dotación adecuada y permanente de agua al sector del valle de Sechín involucrado en los límites antes mencionados, permitiendo riegos superficiales y, a su vez, la recarga del acuífero a lo largo del área de cultivo, ya que, en época de avenida del Casma, se derivaría un caudal de agua superficial por el canal de derivación (Purga torio) que se complementarían en épocas secas del Casma con la explotación de aguas subterráneas del valle del Casma derivadas al Sechín a través del mismo canal Purgatorio y, finalmente, a la disponibilidad **así** conseguida, se agregaría la misma utilización de la eventual avenida del río Sechín y la explotación del agua subterránea del sector Sechín (propia más incrementada por recarga).

Queda pues para la DIRECCION, la decisión de optar por una magnitud y localización del Proyecto en base a las consideraciones y alternativas expuestas y otros que deban considerarse. Por ejemplo, una alternativa VII puede considerar solo Casma.



Alternativa VII.- Concentrar acciones solo en Casma (Margen Izquierda: 910 Has).

Todas las anteriores alternativas han sido orientadas a atender de algún modo al Sector Sechín por ser el área que viene sufriendo con mayor impacto la sequía, pero su desarrollo esta en función principalmente de la integración de las cuencas del Casma y del Sechín, mediante el canal de derivación Purgatorio al que solo le falta completar el revestimiento, instalar la bocatoma y la derivación al sistema de distribución de agua en el valle de Sechín. Es decir, se ha buscado en todo caso el desafío que significa desarrollar un área difícil y sin recurso agua en condiciones necesarias a fin de atender con cierta prioridad a su rehabilitación.

Sin embargo, apartándose un poco del contexto socio-económico y centrando la atención en el concepto de las ventajas comparativas absolutas como criterio Técnico-Económico, se da la posibilidad de una alternativa de determinación del área del Sub Proyecto considerando sólo el valle de Casma con sus 990 Has. demarcadas dentro de los límites del Contrato (Cerro Laguna-Pampa de Llama-Margen Derecha del río Casma) Así:

Alternativas	Sectores	Terrenos cultivados y cubierta arbustiva	Terrenos Abandonados	Total
Alternativa VII Solo Casma	Casma	750	240	990
	Sechín	-	-	
	Total	750	240	990

De este modo se trabajaría sobre un área compacta e integrada con fuentes de aguas subterráneas comprobadas y una agricultura instalada que las utiliza además de aprovechar el agua de avenida que, aunque siempre deficiente, es más regular que la del río Sechín; con pozos factibles de ser electrificados y con agricultores o regantes debidamente organizados, además de contar con una red de carreteras de acceso y de distribución de agua en funcionamiento, sin descontar el hecho de que también tiene su zona deprimida que es la zona de Mojeque y la punta de Purgatorio que cubren el área de 240 has consigna das en el cuadro.

Con todos estos elementos de juicio consideramos que la DIRECCION puede llegar a una selección definitiva de la alternativa que considere mas adecuada.



